٤ دفاتر الفلسفة

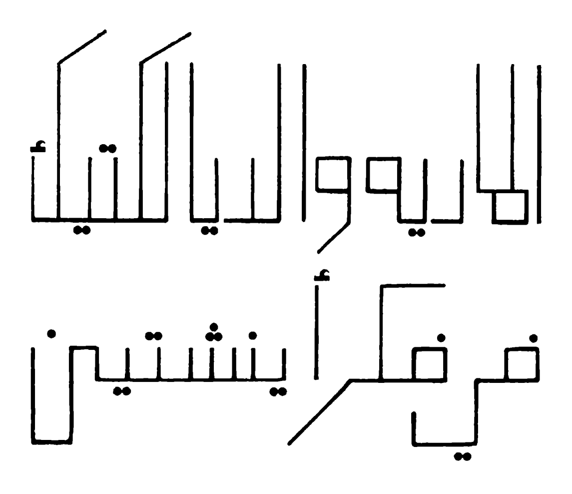


د. غريبانوف

المادية والديالكتيك في فكر اينشتين

سلسلة العلوم الاجتماعية





ترجمة : انور حماده
و مشعل خداج
تقديم و مراجعة : الدكتور توفيق سلوم

دار الفارابي — بيروت ص ٠ب ٣١٨١ — ١١
الطبعة الاولى — ١٩٨١

مقدمة الترجمة العربية

أينشتين ـ الانسان

« كان شعاع نور في هذا العالم ، الذي فيه تغدو الظلال قاتمة اكثر فاكثر » .

جواهر لال نهرو

في الرابع عشر من اذار من هذا العام (١٩٧٩) احتفل العالم كله بالذكرى المئوية لولادة العالم الفيزيائي الكبير البرت اينشتين .

في اطار الاحتفال بهذه المناسبة صدر في موسكو ، هذا الكراس « المادية والديالكتيك في فكر اينشتين » ، وفي اطارها أيضا قررت « دار الفارابي » نقله الى العربية (١) . هنا يقدم لنا الدكتور د . غريبانوف عرضا مبسطا لآراء اينشتين الفلسفية والاجتماعية ، وللنتائج الفلسفية ، النابعة من النظرية النسبية . وفي ضوء هذا العرض يبدو لنا اينشتين مفكرا ماديا وديالكتيكيا (عفويا) ، ويتبين لنا أن نظريته النسبية ، الخاصة والعامة ، جاءت لتدعم الرؤية المادية ـ الديالكتيكية للعالم .

أما في هذه المقدمة (٢) ، التي رأينا تصدير الترجمة العربية بها،

---

(١) ترجم الكراس الاستاذان أنور حماده (البنود ١ ـ ٣) و مشعل خداج (البندان ٤ ـ ٥) ، وقمت بمراجعة الترجمة .

(٢) بالاعتماد على : ي . كلياوس . البرت اينشتين ، في كتاب « اينشتين الفيزياء والواقع » ، موسكو ، ١٩٦٥ ، و ي . كولوفانوف . الهروب من المعجزة ، في جريدة « كمسومولسكايا برافدا » ، عدد ١٤ اذار ١٩٧٩ ، وبعض المصادر السوفياتية الاخرى .

فنستعرض صفحات من حياة اينشتين ـ الانسان ، لتتكون لدينا صورة ، كاملة نسبيا ، عن هذه الشخصية الفذة ، عالما ، ومفكرا، وانسانا .

***

يستهل اينشتين « سيرته الذاتية العلمية » بالكلمات :
« ها انذا اجلس هنا ، وانا في الثامنة والستين من عمري ، لادون شيئا ، أشبه ما يكون بنعي ذاتي » .
ماذا كتب اينشتين في هذا « النعي » ؟

كان كثيرا ما يردد أن تاريخ الفيزياء ، بالنسبة له ، « هو دراما، دراما الافكار » . في ضوء هذا يقيم اينشتين مسيرة حياته : « ان الشيء الرئيسي في حياة انسان مثلي يكمن **فيما** يفكر **وكيف** يفكر ، وليس فيما يفعل أو يعاني » . ولذا فان « السيرة الذاتية » ، التي دونها اينشتين ، قليلا ما تشبه السير المألوفة . فنحن نكاد لا نعثر فيها على تواريخ أو حوادث جانبية . انها اشبه **بسيرة حياة الفكر**.

عاش اينشتين حياة مديدة ومعقدة . ولم يكن مجرد شاهد على الكثير من الاحداث الهامة ، التي عصف بها عصره الصعب ، بل وكان من المشاركين فيها .

لقد قضى سنوات الطفولة والصبا فيالمانيا بيسمارك «النولاذي» وشهد ، في شيخوخته ، مأساة هيروشيما . وعاش أهوال الحربين العالميتين ، الاولى والثانية ، وعانى من ويلات الفاشية .

راى النور في ربيع عام ١٨٧٩ بمدينة أولم القديمة ، التياشتهرت بكاتدرائيتها البروتستانتية ، الاعلى من نوعها في المانيا . وفي شتاء عام ١٨٨١ انتقلت أسرته الى ميونيخ .

كان هادئا في طفولته ، بطيء النطق ، مما كان يثير امتعاض معلميه . لم يكن يشارك في الالعاب الصاخبة ، ولم يكن يهتم بالرياضة ... لقد كان مشدودا الى عالم الاحلام ، القريب الى

نفسه . أولع باكرا بالموسيقى . وكان ينظم الاغاني ، ويترنم بها عندما كان يظن ان لا احد يسمعه .

وكان في الخامسة من عمره عندما أهدوه بوصلة . هذه اللعبة خلبت لبه . وبها ارتبط أول اكتشافاته العلمية : « يجب أن نغوص في كنه الاشياء لنصل الى الدر ، الكامن في أعماقها » .

من المتفق عليه انه ورث موهبته الموسيقية عن امه ، في حين أورثه أبوه قدراته العلمية . لكنه كان مضطرا لكبت هذه المؤهلات ... لقد كان ، في صباه ، يرغب أشد الرغبة في أن يتعلم . غير ان وضع العائلة المادي لم يكن يسمح له حتى بالتفكير بذلك . وبعد المدرسة الابتدائية كان عليه الانصراف للامور العملية : كان أبوه ، هيرمان اينشتين ، يشتغل ، حينا ، ببيع الادوات الكهربائية ،وحينا، بتصليحها . وبالكاد كان البرت يجد الوقت ، والقوة ، للقيام بما يوكل اليه . لكن ذلك لم ينل من معنوياته ... لقد ظل على سابق مرحه ونشاطه .

وفي الجيمنازيوم (١) ، التي أرسلوه اليها بعد المدرسة الابتدائية: كانت تعطى دروس اللاتينية والاغريقية والتاريخ . وكان يسود جو عسكري صارم . كان الاساتذة يعاملون التلامذة معاملة الجنود . ومن هنا جاء كرهه للجيمنازيوم ، ولكل ما يمت بصلة الى الحرب ، حتى الاوركسترا العسكرية !

يقول المثل الشعبي الالماني أن أهالي أولم رياضيون جيدون... وفي الثانية عشرة وقع بيد البرت كتاب صغير في هندسة اقليدس، كان له وقع السحر في نفسه . « ان من لم يعجب ، في صباه ، بهذا العمل المبدع ، لم يخلق من أجل الابحاث النظرية » — على هذا النحو سيعبر اينشتين ، فيما بعد ، عن اعجابه بالهندسة الاقليدية. لقد استوعب ، بسهولة ، مبادىء الهندسة ، حتى والحساب التفاضلي والتكاملي . لكن الاساتذة كانوا يرون فيه تلميذا عاديا .

(١) نوع من المدارس الثانوية المتخصصة في المانيا .

حتى أن مدرس اللغة الالمانية قال له ذات مرة : « لا شيء يرتجى منك ، يا اينشتين » .

لم يقدر له أن ينهي الجيمنازيوم . فذات يوم طلب منه مغادرة المعهد . أن البرت الهادىء كان ، بمرور السنين ، يميل أكثر فأكثر نحو السخرية . وكان لسانه يزداد لذاعة (ليس من قبيل الصدفة ان شاعره المحبب آنذاك كان هاينه) . وكان لا يعترف بـ « الثقات » ، ولا بـ « الشخصيات » ، ولا بالاعراف والعادات . كان يتفوه بما يدور في ذهنه ، ويسخر من كل ما يبدو له مضحكا . ولذا قرر المدرسون التخلص من هذا التلميذ « المشاكس » . هنا لعبت دورها معاداة السامية ، التي كانت تشرئب بعنقها في تلك الايام .

جمع البرت حقائبه ، واتجه الى ميلان ، حيث كان يعيش ، انذاك ، والده واخته الصغرى مايا . لم تكن أحوال الاب التجارية تسير على ما يرام . ولذا قرر البرت أن يعزيه ولو قليلا ، حين عزم على متابعة الدراسة العليا . نصحه أهله باختيار ميدان الهندسة، لان من غير المعقول التطلع لدخول الجامعة بدون شهادة الجيمنازيوم .

لكن حتى في معهد البوليتيكنيك بزوريخ لم يحالفه الحظ في امتحانات القبول : اجتاز فحص الرياضيات بتفوق باهر ، لكنه رسب في فحوص اللغات والعلوم الطبيعية ، بيد أن عميد المعهد ، الذي أعجب بمعارف الشاب الرياضية ، نصحه بأن ينهي احدى المدارس الثانوية السويسرية ، حتى واختار له المدرسة ــ في مدينة آراو الصغيرة ، المشهورة ، منذ عهد بعيد ، بمدارسها الثانوية النموذجية . كان التلميذ الجديد ناجحا في دراسته ... وكان ، من حين الى آخر ، يعزف على الكمان ... كان دائم المرح لكنه كان يبتعد عن تعاطي المشروبات . في حينه قال بيسمارك : « ان البيرة تجعل الناس حمقى وكسالى » ، وكان هذا القول هو الشيء الوحيد ، الذي يتفق فيه اينشتين الشاب مع بيسمارك .

بدأت حياته الجامعية بمعهد البوليتيكنيك في تشرين الاول من عام ١٨٩٦ . وقد اختار اينشتين كلية التربية ، التي تعد مدرسين في الرياضيات والفيزياء . قبـل عشرة أعوام مـن ميلاد اينشتين كان رونتجن قد تخرج من هذه الكلية . وفيها كان يعمل أساتذة بارزون، مثل هورفيتز ، وهايزر ، ومينكوفيسكي ، الذي اشتهر ، لاحقـا ، بوضعه الجهاز الرياضي للنظريـة النسبيـة . وجدير بالذكر أن اينشتين كان نادرا ما يتردد على محاضرات مينكوفسكي ، لكنه ، بالمقابل ، كان مشدوداً الى مخبر الفيزياء . « وفي البيت كان يدرس، بشغف بالـغ ، أعمال عباقـرة الفيزياء النظريـة » : ماكسويل ، هيلمهولتز ، كيرتشهوف ، بولتزمان . وكانت الرياضيات لا تروق له ، لان فيها عدة ميادين مستقلة ، يتطلب كل منها « أن ينفق عليه كل الوقت الضيق ، المتروك لنا » . أما في الفيزياء ، فسرعان « ما تعود أن يفتش عما يوصل الى الاعماق ، وان يطرح جانبا كل ما عدا ذلك ، كل ما يثقل على الذهن ، ويصرفه عن الجوهري » . فـي رحاب الفيزياء كان أشبه بالسمكة في الماء .

انهى اينشتين ، بتفوق باهر ، معهد البوليتيكنيك . لكن صيتـه كان قد ذاع كطالب غير انضباطي ، وعنيد . ولذا فان بروفيسـور الفيزياء ج . ف . فيبـر لم يرغب في ابقائه معيداً بقسم الفيزياء . ذلك أن فيبر-هذا كان من انصار المبادىء القديمة في الفيزياء ، التي انتهت ، في نظره ، عند هيلمهولتـز . ورغـم براعتـه في قراءة المحاضرات ، لم يكن اينشتين يحب محاضراتـه ، وكان لا يتردد الا علي الدروس العملية . « وزاد الطين بلة » أن اينشتين كان يتوجه اليه بلقب « السيد فيبر » ، أو ، أحيانا ـــ « السيد البروفيسور ». عن هذا الفشل الاول في حياته يقول اينشتين : « لقد استخـف بي اساتذتي ، الذين لم تكن استقلاليتي تروق لهم ، ولذا سدوا أمامي الطريـق الـى العلـم » .

ولم يقتصر الامر على ان كل زملائه في الصف ، باستثنائه وحده.

بقوا في الاقسام كمعيدين . فقد ظل اينشتين ، طوال عامين ، بدون عمل . كان يعطي دروسا خاصة ، ويعيش على حافة الجوع . « كانت السنة صعبة ، وكان العوز حادا ، حتى انه لم يكن لي أن افكر بأية مشكلة مجردة » . هذه المعيشة البائسة كانت سببا في اصابته بمرض الكبد ، الذي ظل يلازمه مدى الحياة . لكن تفاؤله لم ينضب : « أنا عصفور مرح وليس من طبعي الاستسلام للهموم ! » .

وعموما لعبت الفكاهة دورا بالغ الاهمية في حياة اينشتين . كانت درعا في الدفاع ، وسيفا ، حادا أحيانا ، في الهجوم . وفي لحظات كهذه « كانت تظهر ، في عيني الملاك ، شياطين غاضبة » . وكان يحلو له أن يردد : « أن روح الدعابة والتواضع يجلبان الاعتدال والتوازن » ، و « كم يفرح الانسان الجدي عندما يستطيع ، ولو لمرة واحدة ، أن يضحك من كل قلبه » ... كان الاصدقاء يتمتعون بفكاهاته ، في حين جلبت له سخريته واستقامته عددا ، لا يستهان به ، من الاعداء .

وفي صيف عام ١٩٠٢ حصل اينشتين ، بمساعدة زميله مارسيل جروسمان (الذي ساعده ، فيما بعد ، في وضع النظرية النسبية العامة) ، على وظيفة « خبير تقني من الدرجة الثالثة » في مكتب براءات الاختراع بمدينة بيرن . في هذا المكتب كان عدد الموظفين لا يربو على الثلاثين . وقد تمكن اينشتين ، بسهولة وسرعة ، أن يكشف عن المغزى العميق للمشكلات الهندسية . وكان يضع تقارير واضحة ، موجزة ومنطقية ، ونال بذلك اعجاب المدير المسؤول . وكان العمل يروق له تماما : « كان ... يضطرني الى التفكير المتعدد الجوانب ، كما كان يعطيني دفعا للتأملات الفيزيائية . وأخيرا ، فان المهنة العملية هي بركة بالنسبة لاناس مثلي » . وكان منتهى أمله ، في تلك الايام ، هو الخروج من حياة العوز ، والانتقال الى وضع مستقر ، وان يكن متواضعا . كان لا يحصل الا على حوالي عشر فرنكات في اليوم ، ومع ذلك كان يعتبر نفسه ثريا .

وبعد قضاء الساعات الثماني ، المكلف بها ، كان بوسعهالانصراف الـــى الفيزياء .

وبعد ذلك بمدة قصيرة تزوج من ميليوا مارتش ، زميلته الصربية في الجامعة سابقا . لكن ميليوا هذه لم تكن تلك الخطيبة ، التي يحلم بها والد البرت . حتى أن الاب لم يوافق على زواجهما الا وهو على فراش المـــوت .

كانت نافذة شقتهما تطل على جبال الالب الخلابة ، وعلى وادي نهر آرا الساحر ، لكن جوا بوهيميا كان يسود في البيت . وقد أنجبت له ميليوا صبيين . كانـــت ميليوا تعانـــي مـــن مرض الاعصـــاب (النور ستنيا) . وكانت غيورة ، شكوكة ، لكنها استطاعت أنتجد مكانها الملائم في عالم زوجها ، « الحالم نصف الفقير » ، الذي كان يحلق بأفكاره عاليا عاليا ، الى حيث لم يُكن بوسعها أن تطير .... كان اينشتين يقول ، من باب المزاح ، انه ، في النظرية النسبيـــة ، يعلق الساعة في كل نقطة من الفضاء ، ما عدا في صدرته . وقـــد تحملت ميليوا ، بشجاعة ، حياة الفقر . حتى وترتب عليها ، أحيانا، أن تحضر طعام الغداء « لطلاب البروفسور اينشتين » « طـــوال النهار اشتغل بالغسيل والطبخ ، ولا يأتي المساء الا ويكـــون قـــد أضناني التعب ، بحيث يصعب علي حتى قراءة مجلة علمية » . ومع الزمن تحسنت الاحوال المادية . ففي عام ١٩٠٩ صار اينشتيـــن بروفيسورا (خارج الملاك) في جامعة زوريخ ، ومن ثم انتقل الـــى براغ ليعمل بروفيسورا داخل الملاك . وفي عام ١٩١٢ عاد منجديد الى زوريخ، لكنه لم يقصد الجامعة، بل توجه الىمعهد البوليتيكنيك. وفي ربيع عام ١٩١٤ ، عندما انتخب عضوا أصيلا في أكاديميةالعلوم البروسية (التي كان يترأسها ماكس بلانك) ، انتقل اينشتين الـــى برلين ، حيث افترق وزوجته : لقد كانا شخصين جد مختلفين . في برلين ترأس معهـــد الفيزياء ، وكان يقـــرأ محاضرات في الفيزيـــاء النظرية . وبعد ذلك بخمس سنوات ، عندما حصل على الطلاق ، تزوج من قريبته الزا اينشتين . كانت الزا هـــذه مطلقة لها بنتان

(لم تنجب لاينشتين أولادا) .

ويبدو أن اينشتين بقي ، طوال حياته ، مستاء من أن البروفيسور فيبر لم يأخذه مساعدا له . ولكن ذلك كان من الحوادث التي يقال عنها : « عسى أن تكرهوا شيئا وهو خير لكم » . فلعدة سنوات وجد اينشتين نفسه في الظروف المثلى لعالم ، له موهبته ــ في الوحدة . وقد جنبه ذلك عناء السير في الطرق الجانبية ، وحماه من التأثيرات ، الغريبة عن طبعه .

... وحالفه الحظ في انه لم يكن ، حتى في وحدته ، وحيدا . هنا لا بد من ذكر تلك الحلقة ، التي سماها واصدقاؤه « اكاديمية الاولمب المباركة » كان هؤلاء الشبان (في أغلب الاحيان ثلاثة ــ اينشتين ، وجابيشت ، وسولوفين) يجتمعون مساء ، يتناولون العشاء ، ويقرأون أعمال الفيزيائيين والفلاسفة (سبينوزا ، كانط، هيوم) ، والروايات ، حتى والاشعار . وكانوا يتناقشون، ويصغون الى عزف اينشتين على الكمان ... باخ ، وهايدن ، وشوبرت ، وموزارت ، هذا الاخير الذي كان يحبه منذ الطفولة ! وفي ليلة الاحد كانوا يقومون بنزهات الى الجبال (وفي تلك الحالات كانت النقاشات لا تهدأ حتى الفجر) ، ويتأملون شروق الشمس ، ويتناولون طعام الفطور في أحد المطاعم ، ليعودوا ، في المساء ، تعبين مسرورين . دام هذا الحال ثلاث سنوات، الى أن حان تفرق الاصدقاء . بعد ذلك بخمس واربعين سنة سيكتب اينشتين الى موريس سولوفين : «كم كانت جميلة ايامنا تلك في بيرن ، عندما شيدنا أكاديميتنا المرحة، التي تعرفت عليها عن كثب فيما بعد » . وعلى مشارف الموت تعود باينشتين الذكرى الى « أكاديمية الاولمب » المحببة : « لك ولأؤنا وتفانينا حتى آخر رمق منا » .

بعد فترة وجيزة من التخرج من معهد البوليتيكنيك بدأ اينشتين يكتب مقالات في «Annalen der physik ــ احدى افضل المجلات العلمية في تلك الايام . وفي عام ١٩٠٥ صدرت له ، الواحدة تلو

الاخرى ، خمس مقالات : حول تحديد جديد لابعاد الجزيء ، وعن نظرية الضوء الكوانتية ، وعن الحركة البراونية ، ومن ثم ، في العدد ١٧ ، على الصفحة ٨٩١ ـ « حول الكترو ديناميكا الاجسام المتحركة » ، وفي العدد ١٨ ـ مقالة صغيرة جدا ، مكرسة لمعادلة $E = mc2$. كانت كل من هذه المقالات كنزا حقيقيا ، لكنه قدر للاخيرتين منهما أن تدخلا التاريخ من بابه الواسع : المعادلة $E = mc2$ ، البسيطة في شكلها ، افتتحت عهد الطاقة الذرية، واصبحت معادلة عصرنا الرئيسية ، وفي مقالة « حول الكتروديناميكا الاجسام المتحركة » ، **بسطت ، في ثلاثين صفحة ، النظرية** ، التي ستعرف ، لاحقا ، بـ **« النظرية النسبية الخاصة »** .

لقد اشار اينشتين نفسه الى اهمية أعمال لورنتس بالنسبة له (« ان نظرية ماكسويل ـ لورنتس أدت بالضرورة الى النظرية النسبية الخاصة ») ، والى ما ورثته نظريته عن غيرها (« بدون مفهوم الحقل الكهرطيسي ، الذي أدخله فاراداي وماكسويل ،كانت النظرية النسبية متعذرة ») .

لكن ما قام به اينشتين كان مدهشا حقا ! كان لتوه قد تجاوز السادسة والعشرين . وهذا الشاب ، الذي « لا يرتجى منه شيء»، لم يدرس الفيزياء في احدى الجامعات الشهيرة ، ولم يكن مرتبطا بأي من المدارس الفيزيائية ولم يكن احد يشرف عليه ، أو يوجهه(١) ولم يكن متألقا لا بذاكرته ، ولا بسعة اطلاعه . فقد ظل ماكس بلانك مبهورا منه مدى الحياة بعدما قال اينشتين له انه لا يتذكر كم تساوي سرعة الضوء في الخلاء . « لماذا يجب أن نحفظ ما هو موجود في اي دليل ؟! » . وسيعود الى ذلك لاحقا : « في الحقيقة ليس ثمة شيء قيم أصيل ، الا الحدس » . ان مؤرخي العلم لا

(١) يقول اينشتين في مذكراته : « حتى الثلاثين لم اصادف فيزيائيا حقيقيا».

يزالون ، حتى الان ، في حيرة مطبقة : من أين جاء اينشتين ؟ ما الذي جعل اينشتين اينشتين ؟ .... لماذا لم يكتشف النظرية النسبية علماء مثل لورينتس ، أو بوانكاريه ، اللذين كانا قد قطعا أشواطا بعيدة على هذا الطريق ، بل توصل اليها « موظف بسيط في مكتب للبراءات » ، « خبير من الدرجة الثالثة » ؟!

لقد ارتفع هذا العالم الشاب ، دفعة واحدة الى مكانة ، لا يجاريه فيها احد . فقد أهدى العالم نظرية ، هي أكثر النظريات تجريدا في التاريخ ، لكنها كانت ، في الوقت نفسه ، ايذانا بأن العلم قد « بلغ رشده » . من الان فصاعدا ستقسم الفيزياء الى « ما قبل » و « ما بعد اينشتين » .

مرت حياة اينشتين ـ العالم بمراحل كبيرة ثلاث :

ففي عام ١٩٠٥ كان قد وضع « النظرية النسبية الخاصة » .

وفي أعوام ١٩٠٨ ـ ١٩١٦ وضع « النظرية النسبية العامة » .

لكن اينشتين كان يعتقد أن الجاذبية والحقل الكهرطيسي تجليان لحقل واحد . وقد كرس لوضع هذه النظرية «نظرية الحقل الواحد»، كل ما بقي من حياته : العقود الثلاثة الاخيرة .

في ذلك الحين كانت شهرته تجوب الافاق . فأثناء كسوف الشمس ، الذي حدث في ٢٩ أيار من عام ١٩١٩ ، قامت البعثة العلمية ، التي يترأسها الفيزيائي وعالم الفلك البريطاني أرثور ادينغتون ، بقياس ما تنبأ به اينشتين من انحراف شعاع الضوء قرب قرص الشمس . وكان ذلك نصرا عظيما للنظرية النسبية ! عن هذه النظرية قال العالم المعروف ج . طومسون ، في جلسة الجمعية الملكية : « انها ليست اكتشافا لجزيرة ، بل لقارة كاملة من الافكار العلمية . انها أعظم اكتشاف منذ أيام نيوتن » .

وفي عام ١٩٢٢ منح اينشتين جائزة نوبل (١) . وانتخب عضوا في عشرات وعشرات الاكاديميات والجمعيات العلمية في مختلف بلدان

(١) خصص اينشتين كامل الجائزة لزوجته السابقة ميليوا واولاده منها.

العالم . وتجاوزت شهرته نطاق الاوساط العلمية ، ونمت وتطورت وفقا لقانون التفاعل التسلسلي ، الذي لم يكن قد اكتشف بعد . لقد صادف شهرة ، اسطورية حقا ، لم يتمتع بها عالم من قبله . وقد عبرت فتاة من كولومبيا البريطانية خير تعبير عن ذلك عندما قالت في رسالتها له : « انني أكتب لكم لكي أتأكد هل أنتم موجودون حقا » .

في شقته بالبيت رقم ٥ ، بشارع غابر لاند شتراس في برلين ، كانت تنهال عليه الرسائل من شتى أرجاء العالم ، ولم يكن لديه الوقت ليجيب عليها : « كم شهدت من أحلام ، أرى فيها نفسي في جهنم ، أشوى على موقد ، ويأتي ساعي البريد — الشيطان بنفسه — وينهال على راسي بحزمة جديدة من الرسائل ، ويصرخ استياء من انني لم أرد على الرسائل القديمة » .

في تلك السنوات توطدت أواصر صداقته مع بلانك . وكان منظرهما ، عندما يسيران معا ، لا يخلو من المفارقة : اينشتين الشاب ، بقامته القصيرة ومنكبيه العريضين ، بشعره الكثيف ، المتهدل على جبينه ، بدعابته ومرحه الدائم ، والى جانبه بلانك — العجوز ، النحيف والاصلع ، الشارد البال دائما . وقد كان بلانك أول من أدرك الاهمية العلمية للنظرية النسبية ، وجمالها الداخلي . لكن الفيزياء لم تكن الشيء الوحيد ، الذي يشده الى اينشتين : كان يربطهما عشق الموسيقى . يأخذ اينشتين الكمان ، ليتحول فورا الى انسان جدي . أما بلانك فكان يفرك ، بعصبية ، يديه الناعمتين، ويجلس الى البيانو . وكانا يعزفان احيانا معا : اربع أيدي تنقر مجتمعة على مفاتيح البيانو . كان هذا « الثنائي » يعزف لعدة ساعات . موزارت ، برامس ، بيتهوفن ، سكر يابين ، وأحيانا — عزف ارتجالي . في تلك اللحظات الحالمة كان يبدو وكأن هذين العالمين يتبادلان الافكار ... لقد كانا يفهمان أحدهما الاخر بدون اية معادلات ....

... عندما كان اينشتين يريد أن يلفت النظر الى روعة فرضية

فيزيائية ، كان يقول : « موسيقية الفكر » . هذا الاطراء ، الـــذي كان وليد لحظات النشوة الموسيقية ، لم يكن يصدر عنه الا نادرا . ويبدو ان أول من استحقه كان نيلس بور الشاب ، « ذو الحـــدس العبقري ، والشعور المرهف » ، الذي وصف اينشتين أعمالهالباكرة بأنها « أرفع مراتب موسيقية الفكر » .

.... وعندما حاول البعض استغـــلال ميولـــه الموسيقيـــة . وعرضوا عليه كمانا من صنع كوارنيري ، وطلبوا ثمنا له ١٥ الـــف مارك ، كان جواب اينشتين : « أنا لبست ملاكما ، فمن أين لي مثل هـــذا المبلـــغ ؟! » .

حقا ، لم يكن يفقه شيئا في عالم النقود ... فلما رفع مرتبه ، أثناء عمله بمدينة بيرن ، من ٣٥٠٠ الى ٤٥٠٠ فرنك ، سأل اينشتين المدير : « وماذا عساي أفعل بهذه الكومة من المال ؟ » .

وعندما تلقى شكا من صندوق روكفلر بمبلغ ١٥ الف دولار نسيه تماما ، وكان يستخدمه كشريط كتاب « للاشارة الى مكان القراءة »!

لم يكن اينشتين ليضع أمامه مهمات سهلة . وكانـــت المسائل ، التي حلها ، مسائل عملاقة ، كانت « تطلعات ، تحس فيها جبروت ميكيل أنجلو » . ورغم ما كان يردده من « كسلـــه » ، و « بطء » قلمه ، فانه يدهشنا بقدرته على العمل . لقد كتب اكثر من ستمائة مقالة ، في شتى الموضوعات (نصفها علمي صرف) . لم يكن يحسن الاستراحة ، لكنه كان يحسن العمل مهما كانت الظروف ...

..... فها هو اينشتين الشاب يسير شاردا ، يدفع عربـــة ، فيها طفله البكر ، في شارع مكتظ بالناس . وفجأة يتوقف في مكان، لم يكن مناسبا أبدا، ويتناول ورقة وقلما ، ويسرع بتدوين شيء ما..

.... وهاكم ما يحكيه عنه أحد تلامذته : « قصدته في الصباح، كان جالسا في مكتبه ، وأمامه أوراق ، امتلات بالعبارات والمعادلات الرياضية . كانت يده اليسرى تمسك بطفله الاصغر أدوارد ، فـــي حين كانت اليمنى منصرفة للكتابة ، ولا ينسى ، أثناء ذلك ، أن يرد على الاسئلة ، التي كان يوجهها له ، من حين الى اخر ، ولدهالاكبر

البرت ، الذي يلعب هنا بالمكعبات .... لقد رأيت بكم من التركيز يمكنه أن يفكر » .

.... وها هو ، بقبعته العريضة ، يقطع الجسر فوق نهر شبري ... وقد أمعن التفكير بشيء ما ، بشيء من عالمه الداخلي. وينهمر المطر ، لكنه لم ينتبه له . تبللت صفيحة الورق ، التي كان يكتب عليها . لقد كان على لقاء مع احد طلابه ، لكن هذا الاخير لم يأت في الموعد المحدد . بيد انه لم يكن يبدو على وجه هذا البروفيسور ما يدل على الامتعاض . ترى الا يأسف على الوقت الضائع ؟ لا ، ابدا . ان بوسعه أن يقوم بعمله في اي مكان . حتى في ظروف كهذه: خطرت بباله فكرة ، وهو الان منصرف اليها ...

.... وحتى فيما بعد ، في برنستون ، عندما كانت زوجته الزا تحتضر ، كان ، والاسى يعصف به ، يجلس في مكتبه بالطابق الثاني، ويعمل ....

لم يكن دماغه يعرف الراحة تقريبا . وكان هذا وضعا طبيعيا بالنسبة له . لم يكن ليعيقه شيء : لا الحوار الودي مع الاصدقاء، ولا النزهة على اليخت (اللون الوحيد من الرياضة ، الذي كان يمارسه أحيانا) ، ولا قراءة الجرائد ، ولا ازدحام القاطرة... وقد لاحظ هذا لونا تشارسكي : « عيناه شاردتان .. حتى ويلوح لك دائما أن نصف نظراته قد تحول ، منذ أمد بعيد والى الابد ، نحو عالمه الداخلي ... ولذا تطفح عيناه بالتأمل المجرد ، المشوب ببعض الحزن » .

لم يكن يحب المحاضرات ، بل كان يهوى المناظرات والنقاشات ويذكر انطوان رايزر ، الذي كتب سيرة حياة اينشتين ، « ان طريقته المفضلة في عرض الافكار الجديدة وصقلها لم تكن المخطوطة ، بل الحوار مع زملائه قرب السبورة الاردوازية ، وقلم الطباشير بيديه».

... عندما سالوه ، ذات مرة ، اين ادواته ، أشار الى قلم الحبر ، الذي اعتاد على تثبيته بياقة قميصه . وعندما سالوه عن مكان مختبره ، أشار ، وهو يبتسم ، الى جبينه .

.... كم كان الفيزيائيون يدهشون لسرعة تخليه عن نظراتـــه العلمية عندما يتضح له خطؤها . ولكنه لم يكن ليتخلى أبـــدا عن قناعات ضميره . وقد عبر اينشتين نفسه عن هذه القناعاتبوضوح بالغ ، غني عن التعليـــق :

« ... ان الامية ، كما أفهمها ، تنطوي على علاقات صحيحة بين البلدان ، على التفاهم والتعاون ، بدون تدخل في الشـــؤون الداخليـــة لاي بلـــد » .

« ... عندما أسمع عن ناس ، يزعمون تفوق عرق على اخر ، يبدو لي أن لحاء المخ لا يشارك في حياة هؤلاء الناس » .

« ... الدفاع ، برجولـــة ، عـــن القيم الاخلاقية في مجتمـــع الماجنين . خلال سنين عديدة كنت أسعى ، بنجاح متقلب ، الـــى ذلـــك » .

« ... ان رجالا ، مثل سبينوزا وكارل ماركس ، رغم كـــل مـــا بينهما من فروق ، عاشوا ، وضحوا بحياتهم ، مـــن أجل انتصـــا العدالـــة الاجتماعية » .

وكان يعي جيدا واجبه كمواطن ، كانسان . ففي مقالة « لمـــاذا الاشتراكية ؟ » ، التي يتضمن هذا الكراس مقتطفا كبيرا منهـــا ، كتب اينشتين ، وهو في السبعين من عمره ، يقول : « ان مغـــزى الحياة ، مهما كانت قصيرة وخطرة ، لا يمكن العثور عليه الا فـــي خدمة المجتمـــع » .

لكن لم يكن ميالا الى طباع المقاتلين . فمن الطريف ، مثلا ، انه لم يكن يهوى الشطرنج : « ان الذي يدفعني بعيدا عن هذه اللعبـــة الملهمة هو جو الصراع من أجل النصر » .

كان ينحني أمام غاليليه وكبلر ، امام حياتهما البطولية . لكنكبلر ، المنزوي على نفسه والغارق ابدا في تأملاته الذاتية ، كان أقرب الى طبعه من غاليليه الثائر . فقد جاء في رسالته الـــى ماكس برود ، صاحب رواية « غاليليه في الاسر » : « كان يبدو لي رجلا اخر ... لقد كان أكثر الناس توقا الى الحقيقة . لكنه توجه ، دونما حاجـــة

ماسة لذلك ، الى روما ، ليتعارك مع القساوسة وتجار السياسة . . ليس بوسعي التصور أن أقدم ، أنا مثلا ، على عمل كهذا ، دفاعا عن النظرية النسبية . كنت سأفكر : ان الحقيقة أقوى بكثير مني ، وكم سيكون من السخف الاندفاع الدون كيشوتي لحمل السيف انتصارا لهـــــا » .

لقد أحدثت النظرية النسبية ثورة في الفيزياء، وبذلك كانت تتجاوب مع تلك الافكار الاجتماعية الثورية ، الحائمة فوق كوكبنا . وكانت اشبه بدعوة لطرح الافكار العلمية العتيقة ، فحسب ، بل واساليب الحكم العتيقة أيضا . وكان الجميع يعرفون ذلك ، بمن فيهم أعداء السبل الثورية . ومع تعزز شهرة اينشتين واتساعها ، كان الصراع يحتدم حول اسمه ، وحول النظرية النسبية .

ان اينشتين ، الثائر في العلم ، قد رحب ، من كل قلبه ، بثـــورة اكتوبر الاشتراكية في روسيا . وقد كرر مرارا قوله : « كنت ، ولا أزال ، صديقا لروسيا » . وقد أقام صلات مع الكثير من الروس ، وكان يدرك جيدا دور لينين :« اني أحترم في لينين رجلا ، بذل كل ما لديه من القوى لتحقيق العدالة الاجتماعية . . . ان الرجال ، مثله ، هم الذين يحفظون ضمير البشرية ، ويجددون شبابها » .

كان غاية في الصدق واللطافة وحسن النية . كان حسن النيـــة لا لانه يغفر كل شيء ، بل لانه يفهم كل شيء . ولذا قد يستغرب المرء كيف يمكن كره شخص كهذا ! ومع ذلك كان له أعداؤه . لقـــد صب سيل من التهم على النظرية النسبية ، وصاحبها . حتـــى ان احدهم ــ ويلاند ــ انشأ جمعية خاصة لمحاربة تأثير اينشتين . وكان من أكثر الحاقدين عليه ــ الفيزيائي التجريبي لينارد ، البروفيسور بجامعة هايدلبرج ، ذلك الشوفيني المتعصب ، الذي صار مساعدا امينا لهتلر . وقد وصل به الغيظ حدا ، جعله يطالب بتصفية اينشتين جسديا . وارتفعت الاصوات : «النظرية النسبية نظرية غير المانية!»، انها « فيزياء بلشفية » ، « ثرثرة علمية دنيئة » . حتى وكتبـــت احدى الجرائد تقول : « لماذا نلوم العمال لانهم يتبعون ماركس ، اذا

كان الاساتذة الالمان يسيرون وراء تلفيقات اينشتين » . تلك هي الفاشية ، المتطلعة لاستلام السلطة .

ورغم ان اينشتين كان يحب أن يكرر أن الوحدانية ، كما تقول الحكمة الشرقية ، لله وحده ، نراه ميالا للوحدة دائما . ان المكان الامثل لعمله كان مكان قارع الجرس بالكنيسة .... كان يحب زاويته الهادئة هذه ، وأوراقه ، التي تناثر عليها رماد السيكار ... وكان يفضل القميص (كالذي يلبسه البحارة عادة) وحذاء البيت على كل ما عداها . ان التفكير هو الشيء الرئيسي ، الذي كان يزين حياته . لكنه لم يتحول الى « آلة مفكرة » . ولم يكن من طابعه أن يصير انسانا لا مباليا . ان الشهرة ، التي أصابها ، كانت تذكره دائما بتلك المسؤولية الكبيرة ، الملقاة على عاتقه ، كعالم ، مسؤوليته امام البشرية ومستقبلها .

عن ذلك سيقول فيما بعد :« كان يترتب علي أن أوزع وقتي بين السياسة والمعادلات » . وكان من الصعب عليه الانصراف عن العمل ، لكنه لم يكن يبخل بالوقت . وكان نشاطه يتزايد بمرور الزمن . هولندا ، تشيكوسلوفاكيا ، النمسا ، أمريكا ، انكلترا ، فرنسا ، وأخيرا ـــ الهند والصين واليابان ، وفي طريق عودته ـــ فلسطين ، واسبانيا ـــ تلك هي البلدان ، التي زارها في العشرينات (١) وكان يقرأ محاضرات لجماهير واسعة من الناس ، كان « يدافع عن لوحة العالم الجديدة أمام عقل البشرية الجماعي» . اما أعداؤه فلم يتورعوا عن استخدام حتى هذه الواقعة . ففي الكتيب ، الصادر في المانيا ـــ « النظرية النسبية تلقن للناس » ، نقرأ أن اينشتين ، الذي انكشف خطأ نظريته في الاوساط العلمية، يعمل الان للتوجه الى الجماهير ، يبحث عندها عن شعبية لآرائه . كما اتهم اينشتين بانه يقوم « بدعاية رخيصة للنظرية النسبية » .

---

(١) في اريزونا زار اينشتين احدى قبائل الهنود الحمر . وقد اطلق عليه افراد القبيلة لقب « زعيم النسبية العظيمة » ، واهدوه بدلة هندية .

لكنه ظل على الطريق ، الذي بداه . لقد كان جنبا الى جنب مع « نجوم العقل والابداع الامميين » ، أمثال غوركي ، ورومان رولان، وباربوس، وطاغور، ونهرو،وبرنارد شو، وأناتول فرانس ، وويلز، وغيرهم . وكانت تربطه صلات حميمة بالكثيرين منهم .... كان يضع توقيعه ، بكل طيبة خاطر ، في أسفل البيانات والنداءات ، التي تدين مسعري الحروب ، والعنصريين المذنبين في « الهمجية الاخلاقية » ، وكل الذين يقفون ضد نزع السلاح ، ضد السلم والوئام بين الشعوب .

صحيح ان هذا الرجل الشاحب الوجه ، ذا الملابس الداكنة والشعر الاشيب الطويل ، لم يكن محاربا بطبيعته . لكن دوره في النضال من أجل السلم ، وفي الانتصار على الرجعية المتطرفة ، وفي الكفاح من أجل ترسيخ التعاضد العالمي ، كان كبيرا بدون شك .

في المانيا أمضى اينشتين عشرين عاما من عمره ـ حتى وصول هتلر الى السلطة . وقد تصادف انه كان ، في ذلك الشتاء ، بعيدا عن المانيا ، يقرأ محاضرات في كاليفورنيا ، هذه الصدفة انقذت حياته . لكن اسمه أدرج في قائمة أعداء النظام النازي، وحكم عليه، فعليا ، بالاعدام ... وفي أول الالبوم ، الخاص به ، كانت هناك صورته ، وبعد تعداد « جرائمه » واخطرها ـ النظرية النسبية ، دونت عبارة : « لم يشنق بعد » . وقد نهب النازيون بيته ، وحرقوا كتبه وأرشيفه ، وخصصوا مكافأة كبيرة ثمنا لرأسه : خمسون الف مارك . عن هذه المكافأة سيقول لزوجته مازحا : « لم يكن يخطر ببالي أن لرأسي مثل هذا الثمن ! » .

.... وفي زوريخ ، انذاك ، كان المرض يعصف بجسد ابنه الاصغر ادوارد . وذهبت جهود الاطباء سدى ...

وفي خريف عام ١٩٣٣ هاجر اينشتين الى امريكا ، حيث شغل منصب بروفيسور بمعهد برنستون للابحاث العليا .

عن هذه الهجرة قال الفيزيائي الفرنسي لانجفين انها حادثة ، لا يماثلها الا انتقال الفاتيكان من روما الى « العالم الجديد » . « لقد

هاجر بابا الفيزياء المعاصرة ، وبفضل ذلك تغدو أمريكا مركز العلوم الطبيعيـــة » .

كانت تلك آخر رحلاتـــه ...

.... هنا سيمضي خريف حياته وشتاءها ... حياة هادئة في مدينة جامعية وادعـــة (برنستون ، بولايـــة نيوجرسي) ، وسط الاحراج والغابات ، وقريبا من البحر .... هنا يمكن الانصراف الى العلم ، بعيدا عن ثقل المحاضرات ، ووطأة الخطط والبرامج العلمية الملموسة . بيت ريفي من طابقين ، تحيط به حديقة كبيرة : منـــزل رقم ١١٢ بشارع ميرسر ستريت .

لكن برنستون لم تغد مرفأه الامين ....

صحيح ان العلم كان لا يزال شاغله الوحيد ... لكن كلما تقدم به العمر كان يشعر بانجذاب نحو « الاعمال الدنيوية » . مـــــن برنستون كانت ترتفع صيحاته احتجاجا ضد العنصرية ، والرجعية ، والحرب .... وكان يتردد عليه الكثيرون من شتى الالوان والفئات، طلبا للعون والنصح . ولم يكن له أن يرفض طلبا : « لم اكن ، فـــي يوم من الايام ، قويا فيما يخص كلمة « كلا » » . ولم تكـــن هـــذه « نقطة ضعفه » الوحيدة ...

وعندما بدأ « عصر الذرة » صار يفد عليه فيزيائيو الجيل المتوسط والاصغـــــر ....

في أواخر الثلاثينات اكتشف تفاعل انشطار نـــواة اليورانيوم . وأصبح العلم يبدع أشياء ، مدهشة حقا ... لكن صار بامكانه أن يجلب ويلات لا تحصى . وكان هتلر يستعجل للحصول على القنبلة الذرية . من هنا كان نداؤه الى روزفلت ، يحثه على صنع هـــــذه القنبلـــة .

وبعد ذلك بخمس سنوات ونصف جلس ، من جديد، ليخط رسالة الى روزفلت ، يحاول فيهـــا الحيلولـــة دون قصـــف المدن اليابانية بالقنابل الذرية . لكن هذه الرسالة بقيت على طاولة الرئيس دون أن تفض : كان روزفلت قد توفي فجأة ...

لم يسهم اينشتين اسهاما مباشرا في صنع القنبلة الذرية ، لكن معادلته : $E = mc2$ هي التي أدت بالعلم الى فلق نواة الذرة، والى القنبلة الذرية .

وكان لمأساة هيروشيما وناغازاكي وقع الصاعقة في نفسه . وقد قال في كلمته ، الموجهة ، بهذه المناسبة ، من الاذاعة : « لوكنت أعرف أن الالمان لن يصنعوا القنبلة الذرية لما فعلت شيئا منأجلها» .... لكنه لا يلعن العلم ، بل الذين يستخدمون العلم ضد البشرية : « ان اكتشاف انشطار اليورانيوم لا يهدد الحضارة والبشرية أكثر من اختراع عود الثقاب » . ان مصير العالمسيتوقف، من الان فصاعدا ، على الدعائم الاخلاقية ، وليس على مستوىتطور العلم . « ان ما يحمينا ليس السلاح ، ليس العلم ، وليست الملاجىء تحت الارض . ان أمننا هو في الشرعية والنظام » . ان هذه القوة الجبارة — الذرية — يجب أن توجه من أجل رخاء البشرية ، لا الى تدميرها .

وبعد هزيمة النازية لم يهدأ باله .... « لقد انتصرنا في الحرب، ولكن السلم لم ينتصر » . وكان الخطر يحدق في عينيه دائما : « ان شياطين الظلام يمكن أن يخرجوا من دهاليزهم ، التي يتخفون فيها الان » ... « أوقات مضيئة — أوقات مظلمة » — هكذا سمى اينشتين كتابه ، الذي طبع فيه سطورا من سيرة حياته . وكان هذا العنوان بالغ الدلالة : خط صغير ، يفصل بين السعادة والشقاء . خطوة صغيرة ويصبح العالم على كف عفريت .... « نزع السلاح أو الهلاك ! » — كانت تلك صيحة اينشتين ، تحذر العالم منكارثة جديدة .

... وعلى الطاولة ، القريبة من سريره في المستشفى الذيتوفي فيه ، كانت أوراق من مقالة ، غير منتهية ، مكرسة للدفاع عن السلم . انها أشبه بـ « وصيته الاخيرة » . وكانت اخر عبارة ، خطتها يده : « ان الاهواء السياسية ، التي جمحت في كل مكان ، تتطلب ضحايا لها » .

.... حتى بدون الحرب ، هناك ما يكفي من المصائب والويلات

.... في عام ١٩٣٦ توفيت بنت زوجته الكبرى ، ثم تبعتها زوجته نفسها . وبعدها ماتت أخته مايا . وصار البيت رقم ١١٢ بشارع ميرسر ستريت يودع قاطنيه الواحد بعد الاخر ... ولم يقتصر ذلك على البيت وحده ... فقد اقفرت الدنيا من زملائه واصدقائه ... انتحر صديقه الحميم ، الفيزيائي النظري باول ارنفسيت ، وماتت ماري كوري ... وبعدها بول لانجفين .

... خمسة وثلاثون عاما قضاها بحثا عن « الصلة بين الجاذبية والكهرباء » . كان فاراداي قد اكتشف الحقل الكهرطيسي . ووضع ماكسويل معادلاته . وكان نيوتن قد بدأ دراسة حقل الجاذبية ، واختتم اينشتين هذه الدراسة في النظرية النسبية العامة . لكنهما بقيا ــ الحقل الكهرطيسي وحقل الجاذبية ــ معزولين أحدهما عن الاخر . وكان على نظرية الحقل الواحد أن تجمع بينهما .

نظرية الحقل الواحد ... كم تراءى له انه على وشك العثور عليها ! « أظن انني امسكت ، أخيرا ، بحافة الحقيقة ... » . ومن ثم يبتعد عن اللوحة ، التي كان قد رسمها ، ليتحول الى قاض صارم ... ويتضح أن الطريق مسدود في هذا الاتجاه ، ويبدأ البحث من جديد ... « لقد صرت أتفهم جيدا لماذا يهوى الكثير من الناس تحطيب الاشجار : أمامك ، فورا ، نتيجة عملك » . كان يعرف ان المهمة ، التي يتنطع لها ، تتطلب قدرات أكثر من عالم واحد ، لكنه لم يستسلم . قد لا يكفيه الوقت . لكن قوة خفية كانت تدفعه لمتابعة الطريق .

من أين كان يغترف تلك القوة ، بحيث يتحمل ، طيلة سنوات عديدة ، ذلك القدر الهائل من التوتر الذهني ؟ ذلك هو احد الغاز هذا الرجل الفذ ...

... لكن نظرية الحقل الواحد ظلت مستعصية ، ولا تزال كذلك حتى الان ...

... كان ، طوال حياته ، « يتجنب الزحام » ، ويكره

« البهرجة » ...... كان يسافر في الدرجة الثالثة ، ويتـوقف في الفنادق المتواضعة . وقد حدث ، أثناء اقامته بأحـد هذه الفنادق انه طالب الاتصال تلفونيا بملكة بلجيكا ، ولم يكن لصاحب الفندق إلا الظن أن الرجـل يمزح ...

... كان غير مبال بالمسرح والسينما ... والان صار يحاول ، أكثر من اي وقت مضى ، الافلات من طغيان وروتين الحياة اليومية والاهتمامات الصغيرة ، حتى من الياقة وشيالات البنطلون ... ولم يكن يلبس الجراب الا في الايام القارسة .... أطلق لشعره العنان .... وكان يرتدي جاكيت من الجلد ، وقميصا بسيطا ـ على هذا النحو حلت « مشكلة البدلة » .... كان يستعمل نوعا واحدا مـن الصابون للغسيل والحلاقة : « نوعان من الصابون ـ ذلك شيء معقد بالنسبي لي » .

... كان ينفر من الحياة المدنية ، بما فيها من مظاهر الابهـة والفخامة والبهرجة ، لكن كم كان الاطفال يحبون ذلك « الـدكتور العجوز » ، الذي كان يقابل الناس بابتسامة حنون وهو يتمشـى بشوارع برنستون ، التي كان يعرفه كل واحد فيها ، من الصغـار وحتـى الكبـار .

.... كان يعشق الطبيعة ، ولا سيما حديقة برنستون ..وكان يحب الاصغاء الى تغريد الطيور .... قال ، ذات مرة ، والالم يحز في نفسه : « لقد أمضينا مع عائلة السيدة كوري عدة أيـام مـن العطلة في انجادين . لكن مدام كوري لم تصغ ، ولـو مرة واحدة ، الى زقزقة الطيور ! » .

.... في حينه كان يحب ان يردد قول ليبنتز : « الموسيقـى بهجة للنفس ، التي تشتغل بالحسابات ، مع انها قد لا تعـي هذه البهجة » . وفي شبابه كان اينشتين كثير الحنين الى الموسيقـى ، التي ترفده بقوى جديدة . لكن هذا كله صـار ملكا للماضي . ان الكمان المحبب يتطلب جهدا كبيرا ، ولذا تخلى عنه ، وتركه وصية لحفيده الصغير . مـن الان فصاعدا كانـت مجموعة الاسطوانات

القيمة والبيك اب ، التي أهداها أصدقاؤه له ، موسيقاه الوحيدة .

أرسل له الاديب ابتون سينكلر احدى رواياته . وقد شكره اينشتين على هذه الهدية . ولكن ليسامحه سينكلر هذه المرة : لن يكون لديه الوقت ، على ما يبدو ، لقراءة روايته . ان كل طاقته الذهنية موجهة نحو نظرية الحقل الواحد . ولم يكن يهوى ، في يوم من الايام ، الروايات النثرية . كان يحب شكسبير ، وهاينه ، وشيلر ، وغوته ، وتولستوي ، ودوستيفسكي خاصة : « ان دوستيفسكي يعطيني أكثر من أي مفكر اخر، حتى أكثر من غاوس! » . والان ـــ بعض صفحات من « دون كيشوت » ، قبيل النوم . ذلك هو ما يمكن أن يسمح لنفسه به ؛ لقد ظل حب رواية سرفانتس يرافقه طيلة حياته ... ربما لانه كان ، في داخله ، دون كيشوت! . على الاقل ، كان زملاؤه الفيزيائيون لا يشكون في دونكيشوتيته .

.... ذات مرة قال شارلي شابلن لاينشتين : « ان الناس يصفقون لك ، لانه لا أحد منهم يفهمك ، أما أنا فيصفقون لي لانهم يفهموني جميعا » . وفي حينه كان يقال ان الذين يفهمون النظرية النسبية في العالم كله ثلاثة ، بينهم اينشتين. وبعد ذلك بعدة سنوات صاروا ثمانية ، ومن ثم اثني عشرة ... وكان اينشتين يحب أن يردد مازحا : « ما أن أمسك الرياضيون بالنظرية النسبية حتى صرت عاجزا عن فهمها » .

لقد عرف كمفكر ، يتعذر ادراك نظراته ... لكن هذا الرجل ، الذي كان في حينه ، « غامضا جدا » ، و « مبالغا في التجريد » ، يغدو ، اليوم ، اقرب واوضح بالنسبة لنا ... لقد تعددت السبل ، المؤدية الى نظريته ... ولم تعد أفكاره رهينة « الابراج العاجية »، بل صارت أحد الجوانب المهمة في التكنيك المعاصر .

... « لقد قمت بمهمتي على الارض » ـــ قالها ، بدون حسرة أو شكوى ، قبل عدة أيام من وفاته .

وقبل ذلك بحوالي عشرين عاما قال لصديقه انفيلد : « ان الحياة مشهد مثير ورائع . انها تعجبني . ولكن اذا عرفت أن الموت

سيدركني بعد ثلاث ساعات لما ترك ذلك اثرا كبيرا في نفسي . كنت سأفكر كيف أستغل الساعات الثلاث الباقية . وبعدها سأجمع اوراقي ، واستلقي بانتظار الموت » .

حتى في شبابه لم يكن يخاف الموت : « اشعر كم انا قريب من كل ما هو حي ، حتى صار عندي سيان اين ينتهي الفردي » . هذه الكلمات قالها وهو في السابعة والثلاثين من عمره ، في لحظة كان يعاني منها من مرض خطير .

وفي عام ١٩٤٨ حذره الاطباء من انه يعاني من توسع شرايين القلب ، مما قد يؤدي بحياته في اية لحظة . رفض اجراء عملية ، لكنه ، اذ فكر بـ « الساعات الثلاث » الباقية ، قرر ان يلقي نظرة على مسيرة حياته الماضية . وهكذا ظهرت « سيرتي العلمية » ، وبعدها « ملامح من سيرتي الذاتية » . . .

مات ميتة هادئة ، وسعيدة ، اغفى ولم يفق . كان ذلك في الثامن عشر من نيسان عام ١٩٥٥ ، ليلة الاثنين .

اوصى الا يكون له قبر ، ولا تمثال ، ولا حفل جنائزي جماهيري . سار وراء نعشه — في محرقة جثث الموتى — اثنا عشر شخصا . ترك رفاته للريح تذوره ، اما دماغه فقد حوفظ عليه (١): كان عاديا في مظهره ، متوسطا في حجمه .

. . . في معرض حديثه عن رجالات التاريخ قال برنارد شو : « ان نابليون وامثاله من العظماء شيدوا امبراطوريات ، لكن هناك رجالا ، شيدوا عوالم كاملة ، دون ان تلطخ ايديهم ابدا بالدماء . . . ولو عدت الى الالفين وخمسمائة سنة الماضية ، فكم احصي من هؤلاء ؟ ان بامكاني عدهم على اصابع يدي : فيثا غورث ، بطليموس ، كبلر ، ارسطو ، غاليليه ، نيوتن ، اينشتين » .

د. توفيق سلوم
موسكو ، ايلول ١٩٧٩

(١) يقال ان اينشتين اعطى « اذنا » بذلك !

١ ــ مدخل

حظيت النظرية النسبية بمكانة مرموقة لدى الاوساط العلمية في العالم كله . وكانت تستحق ذلك فعلا ، فقد اتاحت امكانية اعـادة نظر جذرية بالنظريات والتصورات التقليدية عن بنية العالم المادي، وبينت الصلة الوثيقة بين الفلسفة والعلوم الطبيعية . ولذا لم يكن لعلماء الفيزياء ، أو للفلاسفة ، أن يقفوا غير مبالين بنظرية اينشتين، وآرائـه عموما .

فالنظرية النسبية ساعدت علماء الطبيعة على حل ما كان قائما من تناقض بين الفيزياء الكلاسيكية وبين علم الالكترو ديناميك، الذي كان يشق طريقه انذاك . وقد رأى فيها أنصار المادية الديالكتيكية اثباتا علميا ــ طبيعيا لافكـار كلاسيكيي الماركسيـة حول المادة وقرائنهـا .

كما لاقت هذه النظرية اهتماما بالغا في الاوساط الفلسفيـة المثالية . فالصعوبات ، التي صادفها العلماء في تفسير عدد مـن الخواص « الغريبة » في الطبيعة ، أفسحت المجال للمثاليين بالتطفل على بعض وقائع العلم ، وأن يستخدموا ، في انشاءاتهم ، أسمـاء أبرز علماء الطبيعـة . هذه الخصوصية في تكتيك المثاليين لاقت الدحض في مؤلف « المادية ومذهب نقد التجربة » ، حيث يبين لينين كيف حاول هؤلاء تصوير العالم الفيزيائي ج . هيرتز نصيرا لهم . وفي عام ١٩٢٢ عاد لينين ليلفت الانتباه من جديد ، الى « تعاطف » المثالين مع الاكتشافات في ميدان العلوم الطبيعية ، لكن ، هذه المرة، على مثال النظرية النسبية ، التي وضعها اينشتين . بهذا الصدد

اشار لينين الى « أن مجموعة هائلة من ممثلي الانتليجنسيا البرجوازية في كافة البلدان قد تشبثت بهذه النظرية » (*) .

ان الاهتمام بفكر اينشتين ، وبالنتائج الفلسفية ، النابعة من النظرية النسبية ، لا يزال قائما حتى يومنا هذا . فمن التحليل الفلسفي للنظرية النسبية ، ولآراء اينشتين نفسه ، خلص الباحثون ، في الاتحاد السوفياتي وفي الخارج ، الى استنتاجات متناقضة للغاية . لقد صوروا اينشتين بركليا ، ماخيا ، كانطيا ، وضعيا ، تعاقديا ، تجريبيا ، عقلانيا ، وهلم جرا . وهذا كله يستدعي الحاجة للعودة ، مرة اخرى ، لتحليل تركته العظيمة .

★ لينين ، المؤلفات الكاملة ، المجلد ٤٥ ، ص ٢٩ (بالروسية) .

٢ ـ نظرات أينشتين الفلسفية

اشرنا أعلاه الى أن فكر اينشتين ، كان ولا يزال ، مسرح صراع دائب بين مختلف المدارس والاتجاهات الفلسفية . في اطلاق نعوت عليه ، مثل كانطي ، بيركلي ، الخ ...، يستند الباحثون ، عادة ، الى توجه اينشتين نحو أحد الفلاسفة ليجعلوا منه نصيرا لهذا الفيلسوف .

حقا ، ان اهتمام اينشتين لم يقتصر على اتجاه فلسفي واحد . فقد درس أعمال أرسطو ، سبينوزا ، وهيوم ، وبركلي ، وماخ، وراسل وغيرهم . ان اقباله على الفلسفة ، يعود الى حالة مناهج الفيزياء الكلاسيكية في أيامه . فالمنهجية الميكانيكية ، التي كانت سائدة في العلوم الطبيعية في القرن الثامن عشر والتاسع عشر ، لم تكن ترضي اينشتين ، وكانت الفيزياء الحديثة تتطلب الخروج من أطر النظرة القديمة الى الكون . بيد أن موقف المنظرين البرجوازيين، المعادي للماركسية ، قد حال بين الكثير من العلماء ، بمن فيهم اينشتين ، وبين المادية الديالكتيكية ، التي كان بوسعها ، كما بين لينين ، أن تفسح المجال لحل كافة المشكلات الغنوصيولوجية (اي الخاصة بنظرية المعرفة) الصعبة ، التي أثارتها الفيزياء الحديثة . لذا كان اينشتين مضطرا أن يفتش ، في المذاهب الفلسفية المثالية والميتافيزيقية ، عن اجابات على المسائل ، التي طرحها العلم .

لكن من الخطأ الظن أن نظرات اينشتين الفلسفية قد تشكلت ، حصرا ، تحت تأثير الفلسفة المثالية ، التي كان يتوجه نحوها . لقد استوعب اينشتين استيعابا عميقا منجزات العلوم الطبيعية ، وارتشف الثقافة والعلم الطليعيين في عصره . وقد صاغ ، بتأثير

الواقع المحيط ، نظراته العلمية والفلسفية ، التي غالبا ما كانت تسمو فوق الافكار ، المستخلصة من هذا المذهب الفلسفي أو ذاك. ان توجه اينشتين من مفكر الى آخر كان ، في معظمه ، ضروريا له، وذلك للتحقق من صحة ما تشكل عنده ، سابقا ، من نظرات حول العالم ومناهج معرفته .

الموقف من المثالية والوضعية :
العلاقة بين التجربة والنظرية

على سبيل المثال ، كان اهتمام اينشتين منصبا نحو مسألة غنوصيولوجية هامة هي علاقةالعقلاني بالتجريبيفي عملية المعرفة. ولم يكن ليعثر على اجابة شافية محددة لهذه المسألة في كل ما قراه من أدبيات ، على كثرتها . بيد أن اينشتين كان قد أعجب بـ « الشكية المتنامية » فيما يتعلق بمحاولات ادراك العالم الخارجي بواسطة العقل الخالص وحده . ولم يكن يؤيد أفكار أولئكالفلاسفة، الذين يتبنون الراي المعاكس ، القائل : ان الاشياء موجودة «بالشكل الذي تدركها فيه حواسنا » (١) .

لتجاوز هاتين النظريتين المتطرفتين لجأ اينشتين الى فلسفات بركلي وهيوم وكانط . لكن اهتمامه بالمفكرين المذكورين لم يكن يهدف الى استخدام مكانتهم الفلسفية للهجوم على المادية ، على مفهوم المادة، أو بغية ارجاع الاشياء الماديةالى الادراك «الحسي»، او التخلي عن فكرة امكانية معرفة العالم . لقد نبذ اينشتين الافكار الاساسية في تلك المذاهب المثالية حيث نعت المبدأ الاساسيلفلسفة بركلي « ان وجود الموجود يعني ان يدرك » بانه مبدأ متهافت (٢) . ولم يتبن مفاهيم هؤلاء الفلاسفة عن الزمان والمكان وغيرها . كذلك

(١) اينشتين ، مؤلفات علمية ، المجلد الرابع ، موسكو ، ١٩٦٧ ، ص ٢٤٩ بالروسية ، من الان فصاعدا سنكتفي بعبارة « المؤلفات ») .
(٢) المصدر السابق ، ص ٢٩٨

انتقد لا أدرية هيوم (٣) . ان الذي اجتذب اينشتين في أعمال بركلي وهيوم وكانط انما هو الجانب ، الذي يعكس بعض تراجعاتهم عن الغنوصولوجيا الميتافيزيقية الشائعة ، التي كانت تسيطر في الفيزياء الكلاسيكية . ففي مذهب بركلي ، مثلا ، عني اينشتين بالموضوعة، القائلة بأن ما تدركه مباشرة حواسنا ليس موضوعات العالم الخارجي (وهو ما انطلق منه التجريبيون) وانما هي العمليات فقط. ولكن اذا كانت الاشياء المادية ، بالنسبة لبركلي ، هي مركبات معاني Ideas (مركبات أحاسيس) فان حدس اينشتين المادي كان يدفعه نحو الاعتقاد بأن العمليات ، التي تدركها حواسنا ، ترتبط سببيا بالاشياء الموجودة موضوعيا ، بصورة مستقلة عن تصورات الذات .

ان دراسة أعمال هيوم قد أدت باينشتين الى القناعة بأن المفاهيم الاساسية ــ مثل ، العلاقة السببية وغيرها ــ لا يمكن الحصول عليها مباشرة ، وبطريقة واحدة محددة ، من المعطيات الحسية . ومن المعلوم ، أن هيوم قد خلص من هذا المنطلق الى استنتاج لا ادري : ان كل شيء في المعرفة ، ذا أصل تجريبي ، هو غير يقيني (٤) . أما اينشتين ، الذي انتقد لا أدرية هيوم ، فيستخدم استنتاج هذا الاخير ضد النزعة التجريبية المتطرفة . لقد كان على قناعة بأن « كل معرفتنا عن الاشياء تتألف ، حصرا ، من معالجة المادة الخام ، التي تقدمها حواسنا » (٥) .

لتجاوز لا ادرية هيوم اتجه اينشتين صوب كانط ، الذي كان يرى انه اذا كانت المعطيات التجريبية لا تؤدي الى معرفة يقينية ، واذا كان النشاط الفكري متعذرا بدون مفاهيم ، مثل **السببية** ،

(٣) المصدر السابق ، ص ٢٥٠ ـ ٢٥٢ .

(٤) انظر : د. هيوم . المؤلفات في مجلدين . المجلد ٢ ، موسكو ١٩٦٥ ، ص ٦٨،٧٤ .

(٥) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ٢٥٠ .

والزمان والمكان ، والنظريات الهندسية ، فان هذا يعني أن المعرفة اليقينية تستند الى الفكر المحض ، انها قبلية Apriori . ولكن ثمة جانبا آخر ، اجتذب اينشتين في فلسفة كانط : « ان ما هو ثمين حقا في مذهبه ، رغم الاخطاء ، الجلية تماما الان ، لم يتضح لي الا في وقت متأخر جدا . ان جوهر فكر كانط يمكن صياغته على النمط التالي « ليس الواقع معطى لنا ، وانما موجه لنا (تماما كما توجه الاحجية) » . وجلي أن هذا يعني ما يلي : ان فهم ما يجري خارجنا يمكن من خلال انشاء المفاهيم التي يستند مدلولها استنادا تاما الى التأكد من صحتها » (٦) .

لقد رأى اينشتين ان افكار كانط هذه هي « خطوة الى الامام في حل « المعضلة » الهيومية . ولكنه ، بخلاف كانط ، لم يكن يؤمن بالقبلية Apriorism ، اذ اعتبر أن معارفنا عن العالم الخارجي مستمدة من الواقع ، بفضل المعالجة الذهنية للمعطيات الحسية . وقد عثر اينشتين على أسباب قبلية كانط في أن هذا الاخير « قد ضلله رأي خاطيء ... بزعم أن الهندسة الاقليدية ضرورية للتفكير ، وانها تعطي معرفة يقينية (أي لا تتوقف على التجربة الحسية) عن موضوعات العالم « الخارجي » المدرك » (٧) .

وهكذا فان توجه اينشتين الى أعمال بركلي وهيوم وكانط ، لم يؤد به الى أحضان ذلك الاتجاه المثالي في الفلسفة ، الذي اقترنت أسماؤهم به . لقد أقبل اينشتين على أعمال الفلاسفة المثاليين المذكورين كمادي وديالكتيكي عفوي . وقد وجه عددا من آرائهم ضد المثالية واللا أدرية والميتافيزيقا ، وبخاصة ضد « الوهمين » المذكورين أعلاه ــ النظرتين المثالية والميتافيزيقية حول مصدر معرفتنا .

وكثيرا ما كان اينشتين يلجأ الى أعمال ماخ . هنا يجدر التمييز بين أعمال ماخ العلمية وبين أعماله الفلسفية . فيما يتعلق بفلسفة

---

(٦) المصدر السابق ، ص ٣٠٧ .

(٧) المصدر السابق ، ص ٣٠٦ .

ماخ . فان ما اجتذب اينشتين فيها ليس مضمونها الاصلي . لقد اجتذبه تشفف ماخ بالمسائل الغنوصولوجية ، التي كان اينشتين نفسه يفرد مكانا كبيرا لها . ان مضمون أفكار ماخ الفلسفية لم يعد، بالنسبة لاينشتين أساسا ، بنى عليه رؤيته للكون ، ولم يدخل في نسيج أفكاره الفيزيائية . ان مثالية ماخ قد أثرت ، على الاغلب ، في طريقة صياغة اينشتين لبعض المشكلات الغنوصولوجية والفيزيائية المتفرقة .

ففي « سيرة حياته » يشير اينشتين الى ان غنوصولوجيا ماخ بدت له « متهافتة في النقاط الجوهرية » (٨) . وقد اتخذ اينشتين موقفا أكثر تحديدا من الافكار المعبرة عن ماهية الفلسفة الماخية ، وذلك في مناظرته مع رابندرانات طاغور ، الذي كان يقاسم الماخيين آراءهم في « أن العالم لا يوجد بمعزل عنا ... وان واقعيته مرتبطة بوعينا » اذ يرد اينشتين على طاغور قائلا : « نحن مضطرون ، حتى في حياتنا اليومية ، لان ننسب الى الاشياء ، التي نستخدمها ، واقعية مستقلة عن الانسان .. مثلا ، هذه الطاولة ستبقى في مكانها ، حتى عندما لن يكون في المنزل أحد » (٩) .

من المفهوم ، أن اينشتين ، في المرحلة المبكرة من ابداعه العلمي، لم يتعمق في جوهر فلسفة ماخ ، ولكن من الجلي ، بالمقابل ، انه، بخلاف ماخ ، كان يرى خلف الاحاسيس عالما موضوعيا : ان الاحاسيس ، بالنسبة له ، هي صور لهذا العالم .

اضافة الى ذلك ، أبدى اينشتين اهتماما جديا بمقالات ماخ التاريخية ــ النقدية حول العلوم الطبيعية . في مقالاته هذه كان ماخ كما يقول لينين ، « يناقش ببساطة ، بدون التواءات مثالية » (١٠) . من المعلوم أن ماخ ، كعالم ، قد قام بعمل كبير في دراسة تاريخ تطور الفيزياء الكلاسيكية . وكان واحدا من الاوائل ، الذين أشاروا الى

(٨) المصدر السابق ، ص ٢٦٦ .
(٩) المصدر السابق ، ص ١٣٠ .

الطابع النسبي للميكانيكا الكلاسيكية عموما ، وعلى نسبية عدد من مفاهيمها ومبادئها ، التي كانت تعتبر مطلقة . ولكن اذا كان ماخ قد توصل ، انطلاقا من فكرة الطابع النسبي للمعارف العلمية ، الى نفي موضوعية هذه المعارف ، فان دراسة اينشتين لاعمال ماخ العلمية قد ساعدته على أن ينظر الى الطبيعة بعيني مادي ديالكتيكي عفوي ، وعلى التحرر من هيبة نيوتن ، والقيام بالخطوة اللاحقة في تطوير جملة من مبادىء وموضوعات الفيزياء الكلاسيكية .

وليس من النادر أن يقرن الباحثون فكر اينشتين بالوضعية . وقد رأينا أعلاه أن اينشتين لم يأخذ بالافكار الاساسية في فلسفة ماخ ، التي كانت ضربا من الوضعية ولكن ما هو موقفه من الافكار الوضعية الاخرى ؟.

من المعروف ، أن الفلاسفة ــ الوضعيين يقفون موقفا عدائيا من « الميتافيزيقا » ، أي من الفلسفة ومشكلاتها التقليدية . ويرى هؤلاء ، أن المفاهيم الجذرية للفلسفة التقليدية لا تملك معنى علميا، وينبغي « تنظيف » الفلسفة منها . لقد أثار هذا الموقف الوضعي قلق اينشتين ، الذي كان يؤكد أن هيوم قد أنجب خطرا على الفلسفة هو « خوف الميتافيزيقا » الحتمي الذي غدا مرضا في التفلسف التجريبي المعاصر » (١١) . وقد بين اينشتين المفارقات ، التي يمكن أن تؤدي اليها محاولة الوضعيين لطرد الفلسفة من العلم . يقول اينشتين : « يخيل لي ان هذا الخوف قد أرغم على النظر الى الاشياء على انها مجموعة كيفيات ، وهذه « الكيفيات » نفسها يجب أن تؤخذ من الادراكات الحسية ، هذا فضلا عن اننا، حين نعتبر شيئين شيئا واحدا في حال تطابق كل كيفياتهما نكون ملزمين بالنظر الى العلاقات الهندسية بين الاشياء على انهاعلاقات تحددها كيفياتها . والا فسيكون لزاما علينا اعتبار برج ايفيل في

(١٠) لينين ، المؤلفات الكاملة ، المجلد ١٨ ، ص ٦٠ .
(١١) اينشتين ، المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ٢٥٢ .

باريس وفي نيويورك برجا واحدا » (١٢) .

كان اينشتين يدرك جيدا ان سعي الوضعيين لحصر مهمة الفلسفة في العمليات التي تجري على المعطيات الحسية ، وارتدادهم عن دراسة ماهية ظواهر العالم الخارجي ، هما خطأ كبير ، تحفه عواقب وخيمة ، لا تستدرك . وهو يحذر من ذلك قائلا: « تسود ، في أيامنا هذه ، وجهة نظر ، ذاتية ووضعية ، يعلن انصارها ان دراسة الطبيعة كواقع موضوعي هي شيء من مخلفات الماضي البالية » (١٣) .

وكان اينشتين يدرك ان الضلال الذي تجلى ، وسط مجموعة من العلماء ، في ازدرائهم للنظرية الذرية ، ينبغي أن يسجل على حساب الوضعية وحدها . يقول اينشتين : « هذا مثال طريف يبين كيف ان القناعة الفلسفية المسبقة تحول بين العلماء وبين التفسير الصحيح للوقائع ، حتى وان كانوا من ذوي التفكير الجريء والحدس القوي » (١٤) .

لقد اعتبر اينشتين أن الوضعية تعود بجذورها الى فلسفة بركلي ، التي رفض اينشتين موضوعاتها الاساسية : « ان الذي لا يعجبني ، هو المبدأ الوضعي الاساسي ، المتهافت في نظري، الذي يتطابق ، كما يبدو لي ، مع مبدأ بركلي : انا أحس ، اذن ، انا موجود » (١٥) .

الموقف من الدين

كان اينشتين ، يتحدث ، أحيانا ، عن الدين ، ولكن هل يكفي هذا القول ــ كما يحلو للاهوتيين المتفلسفين ــ بتدين اينشتين . صحيح ان اينشتين يعترف ، في سيرة حياته ، انه كان في الصغر مثله مثل

(١٢) المصدر السابق .
(١٣) المصدر السابق ، ص ٥٥٥ .
(١٤) المصدر السابق ، ص ٢٧٦ .
(١٥) المصدر السابق ، ص ٢٩٨ .

الكثيرين من أترابه ، قريبا من الدين ، ولكنه قطع علاقته بـه منـذ الثانية عشرة — « ان قراءة الكتيبات العلمية — المبسطة سرعان ما أدت بي الى الاقتناع ، بأن الكثير من روايات التلمود لا يمكن أنتكون صحيحة » (١٦) .

وفي مقالة « الدين والعلم » يسعى اينشتين الى العثور علـى جذور الدين الغنوصولوجية . وهو يرى أن الدين ظاهرة تاريخية، نشأ في مرحلة معينة من تطور المجتمع ، وان الافكار الدينية تتولـد عن أسباب ، تختلف من شعب الى آخر ، يقول اينشتين : « .. ان الانسان الخالد — هو تجسيد لماهية الانسان » (١٧) . ولـم يـر اينشتين ضرورة في الاستعانة بالمعتقدات الدينية في تفسير ظواهـر الطبيعة اذ يشير الى « ... أن فكرة وجود كائن ، قادر على التدخل في مجرى الاحداث العالمية ، غير ممكنة مطلقا بالنسبة لمن يعتقـد اعتقادا راسخا بالطابع الكلي لقانون السببية » (١٨) .

ولكن ، بغض النظر عن هذا الموقف الحاد والسلبي من الدين ، من فكرة الالوهية ، كـان اينشتـين يتجه الـى ما يدعى « بالدين الكوني » ما هو هذا النوع من الشعور « الديني » ؟ ان خيبة الامل في الدين « الرسمي » السائد ، وفي تلك البيئة الاجتماعية ، التـي كانت تومىء له بالخضوع والاستكانة وتدل على الطريق المؤدي الى الجنة الخالدة ، قد خلقت ، عند اينشتين ، اهتماما بالعالم الكبير ، الموجود بصورة مستقلة عن الانسان : « ان دراسة هذا العالمكانت تجتذبني كما الانعتاق . وسرعان ما أيقنت أن الكثيرين ممن تعودت على تقديرهم واحترامهم ، وجدوا حريتهم الداخلية ، وجدوا الثقة والاطمئنان ، حين انصرفوا كلية الى هذا العمل ... ان الطريق الى هذه الجنة لم تكن سهلة ومغرية كالطريق الى الجنة ، التي تبشـر بها الاديان ، لكنه تبين لي ان هذه الطريق أمينة ، لم أندم أبدا على

(١٦) المصدر السابق ، ص ٢٥٩ — ٢٦٠ .
(١٧) المصدر السابق ، ص ١٣١ .
(١٨) المصدر السابق ، ص ١٢٨ .

السير فيها » (١٩) .

ان لغز بنيان الكون قد اسر لب اينشتين . وفي احتكاكه مع المجهول كان يحس بمشاعر عميقة ، رائعة : « يكفيني أنني أبني ، باندهاش ، فرضيات عن هذه الالغاز ، وأحاول ، بسكينة ، أن ارسم ، ذهنيا ، لوحة ، بعيدة عن أن تكون كاملة عن البنيان الكامل لكل ما هو موجود » (٢٠)

لقد كان اينشتين يؤمن بقوةِ العقل البشري وبمقدرة هذا العقل على اكتشاف كل أسرار الكون . وكان يرى أن التوصل الى هذا الهدف متعذر بدون التحرر من قيود « الذاتي فقط » ، من العادات التي تولد سيطرة المشاعر البدائية . فقط بالابتعاد عن نقاط الضعف الدنيوي ، وبالتعصب العلمي وحده ، يمكن استجلاء البنيان الكوني ومعرفته . ان القدرة على « استيعاب ما هو مستعص على عقلنا، ما هو كامن وراء أحاسيسنا المباشرة ، والذي لا يصلنا جماله وكماله الا كصدى ضعيف خافت ، هي لون من التدين ، **وبهذا** المعنى انا متدين » (٢١) .

ان الشعور الديني الكوني « لا يؤدي الى اية نظرية .. عن الله ، ولا يؤدي الى اللاهوت » (٢٢) ، وليس الا حافزا ، يدفع العالم الى فهم سمو نظام الكون وروعته ، ولذا فان « ما يزعجني ايما ازعاج هو تكنيز رجال الدين للمال ، باللعب على هذا الشعور » (٢٣) .

استقلالية العالم عن الوعي

رأينا أعلاه أن اينشتين كان يلتفت من حين الى آخر ، الى اعمال

(١٩) المصدر السابق ، ص ٢٦٠ .
(٢٠) المصدر السابق ، ص ١٧٦ .
(٢١) المصدر السابق
(٢٢) المصدر السابق ، ص ١٢٨ .
(٢٣) المصدر السابق ، ص ٥٦٤ .

الفلاسفة المثاليين الكلاسيكيين ، لكنه لم يؤيد نزعتهم المثالية واللا أدرية ، وبالتالي ، ليس ثمة أساس للقول بمشايعة أينشتين للمذاهب المثالية المذكورة . ليس ثمة أساس ، لان اينشتين نفسه لم يتبن اية من الموضوعات المثالية الاساسية . تارة يغض الطرف ، وطورا يعرب ، بصورة مكشوفة ، عن تأثيراتها السلبية على العلوم الطبيعية . طبعا ، بالامكان أن نجد عنده عبارات متفرقة كان يستخدمها المثاليون . اذ أنه لم يكن دائما دقيقا في استعمال هذا او ذاك من المصطلحات ، المأخوذة من عند أحد هؤلاء الفلاسفة ، مما كان يبعث أحيانا ، على الظن بأن اينشتين كان يناصر وجهة النظر المثالية لهذا الفيلسوف .

ينبغي أن نأخذ بعين الاعتبار الحقيقة التالية : لقد كان اينشتين يميز بين الاراء ذات الطابع العلمي وبين الاستطراد الادبي أو « الموضة الادبية » كما يسميها : « ينبغي التمييز بين عالم الفيزياء ورجل الادب . ولا سيما عندما يجمع شخص واحد بين هاتين الحرفتين . ان بعض العلماء ، الذين يضعون كتبا مبسطة ، يجيزون لانفسهم أن يكونوا غير منطقيين ورمانسيين ، ولكنهم ، في أعمالهم العلمية يتصرفون كمفكرين يمتلكون القدرة على البناء المنطقي المحكم » (٢٤) . ان هذا الشغف الادبي قد أصاب اينشتين نفسه . واذا كنا سنكتفي ، أثناء قراءتنا لاعماله ، بتوجيه الاهتمام نحو هذه العبارة أو تلك دون أن نتبين المضمون الكامن وراء الشكل ، دون أن نتبين فكره ككل وراء أقواله المتناثرة ، فيمكن القول بأن اينشتين ماخي أو كانطي ، الخ ... ان هذا ليس وقفا على اينشتين ، انه أمر مميز لمعظم العلماء في الغرب .

ولكن ما هو موقف اينشتين من الافكار المادية الديالكتيكية ؟ من المعروف أن اينشتين لم يترك لنا اي عرض لفكر مادي متكامل . ولن نعثر عنده على آراء عن الديالكتيك المادي كعلم . ولذا لا يمكن

(٢٤) المصدر السابق ، ص ١٦١ ـ ١٦٢ .

الحديث الا عن موقفه من هذه أو تلك من موضوعات المادية والديالكتيك .

من المعروف ، أن اينشتين كان يميز بدقة بين اتجاهين في الفلسفة ، وبالتالي بين وجهتي نظر عن العالم الخارجي : مادية، ومثالية . ولم يكن يسلم بخط ثالث في الفلسفة ، كما كان يفعل ماخ واتباعه من بعده . يقول اينشتين : « ثمة نظرتان مختلفتان حول طبيعة الكون : ١) العالم كوحدة كاملة مرتبطة بالانسان : ٢) العالم ، كواقع مستقل عن العقل البشري » (٢٥) .

بأي من هاتين النظرتين أخذ اينشتين ؟

في حديث له مع الكاتب الايرلندي مرفي ، توجه هذا الاخير الى اينشتين بالسؤال التالي : « ثمة رأي ، شائع في الصحافة البريطانية ، وهو أنكم من انصار القول ـ ان العالم الخارجي مشتق من الوعي » . وكان جواب اينشتين : « ما من فيزيائي واحد يؤمن بأن العالم الخارجي هو نتاج للوعي ، والا لما كان فيزيائيا .... ينبغي التمييز بين الموضة الادبية وبين الاراء ذات الطابع العلمي .. لماذا يشغف أحدنا اذن بالنجوم ، اذا لم يكن يؤمن بوجوها الواقعي؟ . ليس بوسعنا أن نبرهن منطقيا على وجود العالم الخارجي ، وفضلا عن ذلك، أنتم أيضا لا تستطيعون أن تبرهنوا منطقيا ، انني أتحدث معكم الان أو انني موجود هنا ، لكنكم تعلمون جيدا ، انني هنا ، وليس بوسع أي مثالي ذاتي ، اقناعكم بخلاف ذلك » (٢٦) .

كان بعض المثاليين قد اتهموا اينشتين بالانا وحدية (Solipsisme) زاعمين ان مذهبه يؤدي الى القول بأنه لا يوجد سوى الانسان المفرد ووعيه ، أو ان العالم الخارجي ، بمن فيه الناس الاخرون ، لا يوجدون الا في وعي الانسان المفرد . لقد اعتبر اينشتين هذه التهمة باطلة تماما ، حيث يقول : « يزعم السيد غيركي ان النظرية

(٢٥) المصدر السابق ، ص ١٣٠ .
(٢٦) المصدر السابق ، ص ١٦٢ ـ ١٦٣ .

النسبية تفضي الى الاناوحدية . لكن كل ملم بحقائق الامور سيأخذ هذا القول على انه نوع من المزاح » (٢٧) .

الى جانب النظرات الصائبة المساقة أعلاه عن العالم الخارجي، يمكن أن نعثر عند اينشتين على عبارات ، مثل « ان توافق احاسيسينا فيما بينها واختزالهافي نظام منطقي هو هدف أي علم، سواء كان ذلك علم النفس أو العلوم الطبيعية » ، أو « ان مفاهيمنا ونظم المفاهيم تجد تبريرها بقدر ما تعبر عن مركبات أحاسيسينا » (٢٨).
الى هذه العبارات ، وأمثالها ، يستند ، عادة ، أولئك الباحثون، الذين يسعون لتصوير اينشتين مفكرا مثاليا . بيد أن كون اينشتين يشدد ، في مناقشته لمسألة هدف العلم والمفاهيم العلمية ، على الاحاسيس ، لا يعني ، انه لم يكن يرى وراء الاحاسيس اشياء مادية ، وان الاحاسيس ، بالنسبة له ، تعتبر جواهر العالم كما هي بالنسبة لبركلي وماخ .

فالاحاسيس ، عند اينشتين ، هي تصوراتنا ، هي نسخ تقريبية عن العالم الموضوعي . بهذا الصدد يؤكد « ان الايمان بوجود العالم الخارجي ، بمعزل عن الذات المدركة ، يقوم في أساس كل العلم الطبيعي ... ان الادراك الحسي يعطينا معلومات عن هذا العالم الخارجي ... » (٢٩) .
وفيما يتعلق بموضوع العلم ، وبخاصة الفيزياء ، فان قول اينشتين بموضوعية الطبيعة وبالطابع الذاتي للاحاسيس يقتضي دراسة العلاقات بين الاشياء ومواد العالم ، لان اينشتين كان يرى وراء الاحاسيس عالما ماديا . ان الفيزياء ، عند اينشتين ، « هي سعي لفهم العالم كشيء ، يعقل مستقلا عن الادراك الحسي » (٣٠)

(٢٧) المؤلفات ، المجلد الاول ، ص ٦٩٤ .
(٢٨) المؤلفات ، المجلد الثاني ، ص ٥ .
(٢٩) المؤلفات ، ص ٦ .
(٣٠) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ٢٨٩ .

أصل المفاهيم العلمية :
المشكلات العامة

ان أولئك الذين يسعون لان يروا في اينشتين مفكرا مثاليا يتوجهون غالبا الى بعض آرائه بصدد أصل المفاهيم العلمية ، وذلك في محاولة لاثبات أن اينشتين قد تمثل المفاهيم بمعزل عن الواقع ، أي على انها مجرد انتاج للنشاط الفكري الحر .

لقد سبق أن أشرنا الى موقف اينشتين السلبي من قبلية Apriorism كانط ، ولا سيما من قوله بالطابع الفطري للمفاهيم العلمية ، للمقولات . ومع ذلك ، فيما يتعلق بأصل المفاهيم ، نجد عند اينشتين ، أحيانا ، أقوالا ، يؤكد فيها بأن المفاهيم ، التي تنشأ في عملية تفكيرنا هي ، من وجهة نظر منطقية بحتة ، نتاج الابداع الحر لعقل الانسان . كيف ينبغي أن نفهم فكرة اينشتين هذه ؟ هل يعني ذلك انه يعزل المفاهيم العلمية ، والمسلمات الهندسية الخ — عن المعطيات الحسية ، عن العالم الخارجي ، وان عقل الانسان هو مصدرها .

لقد ذكرنا أعلاه بأن اينشتين ينطلق ، في المسائل الغنوصيولوجية، من حقيقة الوجود الموضوعي للعالم ، وانعكاسه في الوعي البشري. وهو يرى في المفاهيم العامة خلاصة تجريدية للسمات الاساسية لمجموعة معينة من الظواهر والعمليات المعطاة للانسان من خلال الاحاسيس . ان المفاهيم ، عند اينشتين ، « تحصل كلها من الاحساسات عن طريق « التجريد » ، أي الطرح جانبا لجزء من محتوياتها » (٣١) . وليس للمفاهيم ، كما يؤكد اينشتين ، معنى الا في ارتباطها بالاحاسيس ، بالعالم الخارجي : « تستحوذ المفاهيم أحيانا على هيبة في نفوسنا، بحيث ننسى أصلها الدنيوى، ونعتمدها كشيء معطى لا يتغير . في هذه الحالة ندعوها « : لوازم منطقية » ،

---

(٣١) المؤلفات ، ص ١٥١ .

« معطيات قبلية » الخ . ان أضاليل كهذه غالبا ما تعرقل ، ولفترة طويلة ، طريق التقدم العلمي » (٣٢) .

لكن اينشتين كان يرى أن الاحاسيس بحد ذاتها لا تتطابق ومضمون المفاهيم ، فليست الاحاسيس سوى مادة الانطلاق في عملية تكوين الجهاز « المفهومي » للعلم . فقد كان يعرف جيدا أن المعطيات التجريبية يجب أن تخضع للمعالجة العقلية . وهو يرى في ديالكتيك الانتقال المعقد في صورة الانعكاس الحسية الى نشوء المفاهيم خلقا « حرا » من قبل الدماغ البشري . لكنه يفهم هذه « الحرية » فهما خاصا ، « فهي لا تشبه حرية كاتب الرواية ، انها، على الاغلب ، شبيهة بحرية الانسان الملزم بحل جيد للكلمات المتقاطعة . ان بوسعه ، في حقيقة الامر ، أن يقترح أية كلمةكحل، لكن كلمة واحدة فقط تحل المسألة » (٣٣) .

وعليه ، فان الانشاء « الحر » للمفاهيم ، لا يعني ، اطلاقا ، عزلها عن الواقع الموضوعي ، وعندما يجري الحديث عن تكوين المفاهيم ، فان اينشتين يستخدم مصطلح « الحرية » ليبين أن المفاهيم تختلف ، نوعيا عن المعطيات الحسية بما هي كذلك ، وانه يتعذر الحصولَ عليها مباشرة من المادة التجريبية بدون معالجة الذهن لهذه المادة .

أصل المفاهيم الرياضية :

يحاول البعض اتهام اينشتين بالمثالية مستندين ، في ذلك ، الى عرضه لبعض المشكلات الرياضية العامة . من ذلك ، مثلا ، قوله. « ان المبادىء الرياضية لا تقوم على الاشياء الواقعية ، وانما ، حصرا ، على موضوعات خيالنا » وان الرياضيات « ليست الا نتاجا للفكر البشري ، غير المرتبط بأية تجربة » (٣٤) . وفي الوقت

(٣٢) المؤلفات ، ص ٢٥١ .
(٣٣) المؤلفات ، ص ٢٠٤ .
(٣٤) المؤلفات ، المجلد الثاني ، ص ٨٣ .

نفسه يؤكد اينشتين ، ان الرياضيات تضرب جذورها في العالم الخارجي ، حيث نشأت عن احتياجات الناس العملية : «الرياضيات، عامة ، والهندسة ، خاصة ، مدينتان بظهورهما لضرورة معرفة شيء ما عن سلوك الاشياء الموجودة واقعيا . وهذا ما تشير اليه كلمة (Géométrie) نفسها « قياس الارض » . وبدوره فان قياس الارض يتعامل مع الاوضاع المحتملة لمختلف الاجسام في الطبيعة ، مثل أجزاء الكرة الارضية نفسها ، شريط القياس الخ » (٣٥) .

يرى اينشتين ان الرياضيات ، التي ظهرت من احتياجات المجتمع العملية ، تحولت تدريجيا الى علم مستقل . وشيئا فشيئا ، مع اغتنائها بمواد جديدة من العالم الخارجي ، كانت تتحول الى علم مجرد . ان طابعها المجرد بالذات يمكن أن يؤدي في مرحلة معينة ، الى « عزل » موضوعاتها عن العالم الواقعي . وهذا ما يستخدمه، كما هو معلوم ، المثاليون . يقول اينشتين : « ان الخطأ المحتوم ، خطأ القول ان متطلبات الفكر هي أساس الهندسة الاقليدية ، وما يرتبط بها من فهم للمكان ، يعود الى أن الاساس التجريبي ، الذي يستند اليه البناء الاكسيومي للهندسة الاقليدية ، كان مهملا في زوايا النسيان » (٣٦) .

كان اينشتين يدرك أن ارتباط الرياضيات بالعالم الخارجي لا يقتصر على أصلها فحسب . أن موضوعات الرياضيات ، في كل مرحلة من مراحل تطورها ، تعكس الواقع . أما معيار يقينية الرياضيات فيراه اينشتين في الممارسة Praxis : « تكون الهندسة يقينية أو غير يقينية ، بقدر ما تعكس عكسا صحيحا تلك العلاقات المتأكد منها ، بين معطيات تجربتنا » (٣٧) .

(٣٥) المؤلفات ، ص ٨٤ ـ ٨٥ .
(٣٦) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ٢٠٦ .
(٣٧) المؤلفات ، ص ٣٢٩ .

كيف يمكن التوفيق بين آراء اينشتين هذه وبين ما اوردناه اعلاه من اقوال له حول الرياضيات ؟ اليس هنا من تناقض ؟! لا ، ليس ثمة تناقض . فاينشتين يتحدث ، في الحالة الثانية ، عن أصل الرياضيات وعن ارتباطها بالواقع . في هذه المسائل يقف اينشتين، كما رأيناه ، على أرضية مادية راسخة . أما في الحالة الاولى فتتعلق محاكمات اينشتين بموضوع الرياضيات . ومن المعلوم ان الرياضيات هي علم الاشكال المكانية والعلاقات الكمية . انالمفاهيم، المجردة من مضمونها ، والتي تعكس العالم الخارجي ، هي موضوعات علم الرياضيات . لقد وجه اينشتين الانتباه الى هذا الجانب من الرياضيات بقوله ان موضوعات الرياضيات لا تعتمد على الاشياء الواقعية ، وانما على موضوعات خيالنا . أما « موضوعات خيالنا » فيقصد بها التجريدات التي يستخلصها وعينا من العالم الواقعي .

العالم قابل للمعرفة

وهكذا راينا ان حل اينشتين للمسألة الفلسفية الاساسية جاء ، في خطوطه العامة حلا ماديا . فهو لم يكن يشك في ان الطبيعة وجدت قبل الانسان ، وانه لا يمكن اعتبار وجودها مرهونا بالاحاسيس ، بالوعي . ولم يكن عنده اي تردد حول مسألة اصل المفاهيم والمقولات العلمية ، حول اصل قوانين العلم ، والموضوعات الرياضية ، الخ ... ، ذلك انه لم يكن يعزلها عن الواقع المادي .

لكن كيف ينظر اينشتين الى الشق الثاني من المسألة الفلسفية الاساسية ؟

لقد أولى اينشتين اهمية كبيرة لمشكلة معرفة العالم . كان يؤمن بمقدرة العقل البشري على أكتشاف أسرار الكون ، والغازه . فها هو يقول : « ان الاقتناع بأن العالم ماهية منظمة ، قابلة للمعرفة ، هو

اساس كل عمل علمي » (٣٨) . لقــد أخذ اينشتين بالحسبان ان معرفة ماهية العالم — يعني عكسه في مفاهيم ومقارنة هذهالمفاهيم بالواقع : « عندما نتحدث عن « قابلية المعرفة » فان معنى هــذه العبارة بسيط للغاية . فهي تنطوي على ترتيب الادراكات الحسية في نسق معين ، عن طريق بناء مفاهيم عامة ، ورصد العلاقة بيــن هذه المفاهيم ، وكذلك بينها وبين التجربة الحسية . ان رصد العلاقة يتم بكل الوسائل المكنة . بهذا المعنى يكون عالم تجربتنا الحسيــة قابلا للمعرفة » (٣٩) .

ان تفاؤلية اينشتين ، وايمانه بمعرفــة العالم ، يقومان علــى الاعتقاد الراسخ بوجود رابطة قانونية ، بوجود مشروطية سببية في الطبيعة . وهو ينطلق ، في حله لمشكلة المعرفة ، من القــول بالعالم الخارجي كموضوع للمعرفة ، وليس من الاحاسيس ، كما ينسب اليه ذلك مرارا . فلقد سبق لنا القول بأن المعطيات الحسية هي ، بالنسبة لاينشتين ، انعكاس للعالم الخارجي ، وان فهــم الاحاسيس كموضوعات للمعرفة لم يكن ، عند اينشتين ، فهمــا بركليا أو ماخيا ، بل جاء متوافقا مع التقاليد المادية . لقد كان يرى وراء الاحاسيس عالما خارجيــا . وخلافا لهيوم ، الذي يعتبر أن المعرفة ، المؤسسة على المعطيات التجريبية ، ليست يقينيــــة ، يؤكد اينشتين أن المعطيات الحسية هي مصدر معرفتنا، « وان المادة الخام ، التي تقدمها حواسنا ، هي المصدر الوحيد لمعرفتنا » (٤٠). وهو يعتبر أن هذه المادة الخام الاتية من العالم الخارجي ، وغــير المعالجة ، « يمكن أن تؤدي بنا الى الايمان والامل ، لكنها لا تؤدي الى المعرفة ، ناهيك عن فهم القانونيات » (٤١) ان الوصول الــى المعرفة ممكن ، عند اينشتين ، بفضل المعالجة العقليــة للمعطيات

(٣٨) المؤلفات ، ص ١٤٢ .
(٣٩) المؤلفات ، ص ٢٠١ ـ ٢٠٢ .
(٤٠) المؤلفات ، ص ٢٥٠ .
(٤١) المؤلفات ، ص ٢٥٠ ـ ٢٥١ .

الحسيـــة .

وكانت غريبة أيضا على اينشتين النزعـــة الكانطية اللا أدرية ، التي كانت ترى أن جوهر اشياء العالم الخارجي متعذرة ، مبدئيا ، على المعرفة . ان الظواهر ، عند كانط ، لا تعكس جوهر الاشياء ، في حين آمن اينشتين بامكانية معرفة جوهر الاشياء المادية .

لقد تطرقَ اينشتين ، أكثر من مرة ، الى مسألة جوهر النظريـــة العلمية . كان بعض معاصريه يرون أن قوانين العلم اتفاقات طوعية (تعاقدات) ، هي بالنسبة للعالم ، وسيلة مريحة لوصف ظواهر معينة . أن القوانين ، عندهم ، لا تعكس العمليات الواقعية للعالم الموضوعي . وقد وجهت الى اينشتين ، فيما بعد ، نفس التهم . بيد أن اينشتين كان يعتبر ان النظريات العلمية ، مثل المفاهيـــم العلمية ، لا يمكنها أن تنشأ بمعزل عن الواقع . انها حصيلةمعالجة للمعلومات عن العالم الخارجي ، المعطاة لنا من خلال الحواس . هنا يؤكد اينشتين « ان الافكار النظرية ... لا تظهر منفردة عـــن التجربة وبصورة مستقلة عنها ، كما لا يمكن استخلاصها منالتجربة بطريقة منطقية صرفة . ان ظهورها هو فعل ابداعي » (٤٢) .

يرى اينشتين ان الموضوعات النظرية هي ، من حيث مضمونها، انعكاس لعمليات العالم الخارجي ، « فكل مقدار ، وكـــل مضمون لنظرية ما يطمح الى أن يكون له مغزى موضوعي » . وفي مكان آخر يقول : « ان الشيء الاهم بالنسبة لاية نظرية علمية ، الا وهو موافقتها للوقائع ، سيبقى مطلبا حتميا الى الابد » (٤٣) .

ان النظرية ، بالنسبة لاينشتين ، لا يمكن أن تتوافقَ مع نفسها، أو مع « فكرة سرمدية » كما يفترض ذلك بعض المثاليين . فالنظرية، عنده ، « تخضع دائما لامتحان قاضي القضاة ــ التجربة » ، ان النظرية العلميـــة لا تتوقفَ ، مـــن حيثَ مضمونها ، علـــى وعي

---

(٤٢) المؤلفات ، المجلد الثاني ، ص ٧٢١ .

(٤٣) المؤلفات ، ص ٢٦٥ .

الانسان .

ويؤكد اينشتين على هذا في حديثه مع طاغور ، الذي كان يعتبر ان « الحقيقة هي الادراك الكامل للعقل الكوني المطلق » . يقول اينشتين : « انني لا استطيع البرهنة على أن الحقيقة العلمية يمكن اعتبارها يقينية ، صحيحة بمعزل عن البشرية ، ولكن ايماني بهذا راسخ تماما . على كل حال ، اذا كان ثمة واقع مستقل عن الانسان ، فيجب أن تكون هناك حقيقة ، توافق هذا الواقع ، وان نفي الاول يستتبع نفي الثانية » (٤٤) .

الديالكتيك العفوي

لقد سبق وذكرنا أن اينشتين لم يتطرق ابدا الى مشكلة نظرية الديالكتيك . غير ان دراسة أعماله تبين تعذر ادراجه في عداد العلماء ذوي التفكير الميتافيزيقي (غير الديالكتيكي) . ان فكره كان ديالكتيكيا في جوهره . ولن نتطرق ، الان ، الى عناصر الديالكتيك الموضوعي التي تنتج عن تحليل نظريته النسبية العامة والخاصة . هنا سنتوقف فقط عند بعض آراء اينشتين حول علم الفيزياء ككل ، وكذلك بعض آرائه حول المسائل المعرفية التي تكشف عن حدسه الديالكتيكي العميق .

ان ملاحظة انجلز التي يقول فيها : « ان الناس قد فكروا ديالكتيكيا قبل زمن طويل من أن يعرفوا ما هو الديالكتيك ، تماما مثلما تكلموا نثرا قبل زمن طويل من ظهور كلمة نثر » (٤٥) ، تنطبق تمام الانطباق على اينشتين . وبالفعل فعلى الرغم من أن الفكر الميتافيزيقي هو الذي كان سائدا في العلوم الطبيعية لغاية القرن العشرين . نجد أن بعض الافكار الديالكتيكية كانت ، حتى في تلك الظروف ، تستحوذ على عقول العلماء . ان أولئك العلماء ، الذين كانت قد توفرت في أيديهم مادة تجريبية كافية من أجل القيام

(٤٤) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ١٣١ .

(٤٥) ماركس وانجلس ، المؤلفات ، المجلد ٢٠ ، ص ١٤٦ (بالروسية) .

باستنتاجات معممة خرجوا من اطار الفكر الميتافيزيقي . فقد سبق لكوبرينك ، وكبلر ، ونيوتن ، وغيرهم ، ان استرشدوا ، في اكتشافاتهم ، بالفكرة الديالكتيكية عن الارتباط الشامل لظواهر الطبيعة ووحدتها .

وكذلك كان حال اينشتين . فمن جهة ، كان الفكر الميتافيزيقي يضغط عليه ، ومن جهة أخرى ، كان الواقع المدروس يقنعه أكثر فأكثر بالطابع الديالكتيكي للعالم الموضوعي . ففي « سيرةِ حياته » يقول : « كنت أتمثل هذا العالم تمثلا واعيا في بعضه ، وغير واع في بعضه الاخر » . ان المعطيات التجريبية الغنية كانت توحي له بأن العالم الخارجي جوهر مادي واحد . اذ كان اينشتين يرى « النظام العجيب المتجلي في الطبيعة وفي عالم الافكار ... » (٤٦) . ومن الجدير بالذكر أن اينشتين قد تأثر بأفكار لوكريتس ، وكذلك سبينوزا عن الارتباط السببي لكل ما هو قائم (٤٧) .

وبخلاف المثاليين يؤكد اينشتين ان المعلومات السببية تحمل طابعا موضوعيا . انها روابط العالم الخارجي : « ان الايمان بأن ظواهر الطبيعة تخضع ، بالضرورة ، لقانون السببية يستند ، في نهاية المطاف على النجاحات المتواضعة ، التي احرزتها محاولات العقل البشري لاقامة علاقات متبادلة بين ظواهر الطبيعة » (٤٨) . لقد رفض اينشتين وجهة نظر هيوم وماخ الذاتية ، التي ترى أن العلاقة السببية ليست الا ما اعتدنا عليه من رؤية تعاقب الاحداث الواحدة تلو الاخرى . يقول اينشتين « ان ايمان ديمقريطس بالسببية الفيزيائية ، التي تفعل رغم ارادة Homo Sapiens (*) ، هو ايمان جدير بالاعجاب » (٤٩) .

---

(٤٦) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ١٢٧ .
(٤٧) المؤلفات ، ص ٢٥٤ .
(٤٨) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ١٠٣ .
(*) الانسان العاقل ـ المترجم .
(٤٩) المؤلفات ، ص ٥٥٢ .

في حينه ، لقيت رواجا واسعا في الغرب فكرة « حرية الارادة » في العالم اللاعضوي . يزعم انصار هذه الفكرة أن الكلمات ، التي تجري هي ، بصورة رئيسية ، عمليات لا حتمية . وقد خلص هؤلاء من هذه الفكرة الى القول انه لا وجود للسببية عموما في العالم الخارجي . لقد وقف اينشتين موقفا حازما من فكرة اللاحتمية — indéterminisme مهما تنوع رداؤها . اذ كان يرى ان هذه وغيرها من الافكار المثالية « ليست خالية من المعنى ، فحسب ، وانما ترهات ، ينبغي النضال ضدها بمختلف الوسائل . يقول اينشتين : « ان اللاحتمية مفهوم غير منطقي أبدا » (٥٠) . وهو يؤكد أنه لا يمكن أن نعتبر العمليات ، الجارية في الطبيعة ، عمليات منعزلة ، عرضية . ففي العالم يسود نظام صارم ، قانونية ثابتة، وان كل ما فيه مترابط ، يشترط بعضه بعضا .

لقد تركت سيطرة الميتافيزيقا بصماتها على تفسير ديناميةالمفاهيم والنظريات العلمية ، على تفسير الاساس ، الذي يستند اليهالعلم. فطالما ان أشياء العالم الخارجي ، والعالم عموما ، كانت تصور ثابتة في الزمان ، فان أنعكاسها في المفاهيم العلمية والنظرية كان يعتبر شيئا معطى مرة واحدة والى الابد ، حقيقة أخيرة لا حقيقة وراءها. لقد أدرك اينشتين مدى الخسارة الفادحة ، التي يمكن أن تلحقها المنهجية الميتافيزيقية بالعلم . فهو يؤكد انه اذا كنا نريد من المفاهيم العلمية أن تساعد العلم على التطور ، سيكون لزاما علينا ، مع مرور الزمن ، اعادة النظر فيها ، وتعميقها تبعا لتعمق معرفتنا للعالم الخارجي ، ذلك « ان تطور أي من ميادين العلم يتطلب استبدال المفاهيم الشائعة بمفاهيم جديدة ، أكثر دقة » (٥١) .

وبما أن المفاهيم العلمية غير مطلقة ، بل هي مجرد اساسلصياغة قوانين العلم كان لزاما علينا النظر الى القوانين ، شأنها في ذلك

(٥٠) المؤلفات ، ص ١٥٦ .

(٥١) المؤلفات ، ص ٢٠ .

شأن المفاهيم ، على انها قوانين غير مطلقة : « لا يمكن للقانـــون أن يكون دقيقا ، على الاقل لان المفاهيم ، التي نصيغه بواسطتها ، يمكن ان تتطور ، ليتبين في المستقبل انها ناقصة. ففي قاع اية موضوعة أو برهان تترك العصمة المزعومة آثارا واضحة » (٥٢) .

لم يؤيد اينشتين التصور القائل بأن الفيزياء عموما ، بما فيهـــا مشكلاتها الجذرية ، علم ثابت لا يتغير . لقد كان يرى في الفيزيـــاء علما ديناميكيا ، تاريخيا ذلك « ان تصوراتنا عن الواقع الفيزيائي ، لا يمكنها أن تكون نهائية أبدا . وعلينا أن نكون مستعدين دائمـــا لتغيير هذه التصورات ، اي تغيير الاساس الاكسيومي للفيزياء من أجل اقامة وقائع الادراك على أساس ، اكثر كمالا من الناحيـــــة المنطقية . وفعــــلا ، ان نظـــرة سريعة الى تطور الفيزياء تبين ان أساسها الاكسيومي تعرض مع مرور الزمن لتغيرات عميقة » (٥٣) .

ان القول بالطابع النسبي للمعرفة الفيزيائية لم يؤد باينشتين الى نفي العالم الخارجي ، الى نفي موضوعية الحقيقة ، كما حدث ذلك مع مجموعة من الفيزيائيين ، الذين أطلق عليهم لينين اسم المثاليين « الفيزيائيين » . وقد رأى لينين ان سبب تحول بعض الفيزيائييـــن من خلال المذهب النسبي (القول بنسبية المعارف البشرية) الـــى المثالية ، يعود لجهلهم بالديالكتيك . يقول لينين : « ان مبدأ نسبية معارفنا ــ وهو المبـــدأ الذي يفرض نفســـه ، بقوة خاصة ، على الفيزيائيين في فترة الانهيار العاصف للنظريات القديمة ... ــ يؤدي لا محالة ، **عند الجهل بالديالكتيك** ، الى المثالية » (٥٤) .

بالرغم من أن اينشتين قد عدل كثيرا في ميكانيكا نيوتن ، نجد انه لم يطرحها جانبا ، بل وضعها في مكانها المناسب في منظومة العلـــم الفيزيائي ، حيث أكد أن الاستنتاجات النظرية للميكانيكا الكلاسيكية لا تصلح الا لدائرة محددة مـــن الظواهر : « ... يجـــب أن نأخذ

(٥٢) المؤلفات ، ص ١٤٣ .
(٥٣) المؤلفات ، ص ١٣٦ .
(٥٤) لينين ، المؤلفات الكاملة ، المجلد ١٨ ، ص ٣٢٧ .

بالحسبان الى اي مدى يمكن لنظام الميكانيكا الكلاسيكية أن يبين مقدرتها على أن تكون أساسا للفيزياء كلها » (٥٥) . على النقيض من الميتافيزيقيين قال اينشتين بالتوارث بين النظريات الفيزيائية ، بأن « كل تطور لتصوراتنا عن ظواهر الطبيعة ... يمكن اعتباره استمرارا عضويا للافكار النيوتونية » (٥٦) .

هنا لا بد من التوقف عند فهم اينشتين لمشكلة الحقيقة النسبية والحقيقة المطلقة . لقد كان اينشتين يدرك ان معارفنا ليست سوى حقائق نسبية ، وانها محطات على طريق الوصول الى المعرفة الكاملة . صحيح اننا لا نجد ، عند اينشتين ، نظرية حول علاقة الحقيقة النسبية بالمطلقة . لكنه يعبر ، بلغة ديالكتيكية عفوية ، عن الموضوعات الاساسية للنظرية الماركسية في ارتباط الحقيقة النسبية بالمطلقة . من ذلك ، مثلا ، قوله « ان مفاهيم وفرضيات نيوتن الاساسية ليست الا اقترابا معينا من الحقيقة » (٥٧) . وعن امكانية بناء لوحة فيزيائية كاملة عن العالم يؤكد اينشتين ، في مقالته « استهلال » ، « ان من الممكن ، نظريا ، الحصول على معرفة كاملة ، ولكن هذا متعذر عمليا » (٥٨) . وفي مؤلفه « الفيزياء والواقع » يتناول دينامية الفكر العلمي ، ليبين كيف ان تراكم المعارف يؤدي الى معرفة اكثر فأكثر اكتمالا .

كذلك يتجلى التفكير الديالكتيكي عند اينشتين في نظرته ، التي سقناها أعلاه ، الى مسألة علاقة المعرفة النظرية بالتجريبية . على خلاف الكثير من العلماء ذوي التفكير الميتافيزيقي ، يعطي اينشتين للتفكير المنطقي حقه في عملية المعرفة ، دون أن ينسى الرجوع الى العالم الموضوعي . وهو يقول بهذا الصدد : « ان التفكير بحد ذاته لا يؤدي ابدا الى أية معرفة عن الاشياء الخارجية . أن الادراك الحسي هو

(٥٥) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ٢٠٩ .
(٥٦) المؤلفات ، ص ٨٨ .
(٥٧) المؤلفات ، ص ١٠٥ .
(٥٨) المؤلفات ، ص ١٥٤ .

نقطة الانطلاق لكل الابحاث . ان يقينية التفكير النظري تتم ، حصرا، في ضوء علاقته بمجمل معطيات التجربة الحسية » (٥٩) .

وكان يرى أن كل معرفة عن الواقع تنطلق من التجربة واليهـا تعود (٦٠) . وقد عبر لينين ، كما نعلم ، عن هذه الافكار على النحو التالي : « من التأمل الحي الى الفكر المجرد ، ومنه الى **الممارسة** ــ ذلك هو الطريــق الديالكتيكي لمعرفــة الحقيقــة ، لمعرفة الواقع الموضوعي » (٦١) .

في جداله مع أولئك الذين كانوا يحاولون أن ينسبوا الى غاليليه انه لم يف المنهج الاستنباطي حقه يقول اينشتين : « يزعمون غالبا ان غاليليه أصبح أبا للعلم المعاصر حين استبدل المنهج التأملي ، الاستنباطي ، بالمنهج الاختباري ، التجريبي . لكنني أعتقد أن رأيا كهذا لا يصمد أمام مراجعة متفحصة . ليس ثمة منهج تجريبي بدون المفاهيم والمنظومات التأملية البحتة ، وليس ثمة منظومات للتفكـير الخالص الا وتكشف ، لدى دراستها عن قرب ، عن تلك المـــادة التجريبية القائمة في أساسها . ان المعارضة بين المنهجين ، التجريبي والاستنباطي ، هي أمر غير صحيح وغريب تماما عن غاليليه » (٦٢)

لقد أدرك اينشتين مدى ما يلحقه تفرع العلوم من خطر ميتافيزيقي على تطورها . صحيح ان التفرع يساعد على النفاذ ، بعمق أكبر ، الى جوهر ظواهر العالم ، لكنه قد يؤدي ، في حال الجهل بالديالكتيك، الى العزل بين مجالات المعرفة ، وفقدان الخيط ، الذي يلف هــذه

---

(٥٩) المؤلفات ، ص ٣٢٠ .

(٦٠) المؤلفات ، ص ١٨٢ .

(٦١) المؤلفات الكاملة ، المجلد ١٨ ، ص ١٥٢ ــ ١٥٣ .

(٦٢) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ٣٤٢ .

الظواهر ، والذي هو ضروري من اجل معرفة أعمق بالشيء المعني

وهكذا فان تحليل أقوال اينشتين حول المسائل الغنوصيولوجيـــة للعلوم الطبيعية يبين الطابع الديالكتيكى لتفكير هذا العالم الكبير ، وان واضع النظرية النسبية كان ماديا عفويا .

٣ ـ اراؤه الاجتماعية

لكي يتكون لدينا تصور كامل عن فكر اينشتين لا بد من التطرق الى قناعاته الاجتماعية ـــ السياسية . ان اينشتين لم يعن بتقديم عرض مفصل وشامل لنظرته الى مشكلات التطور الاجتماعي . لكن آراءه ، المتناثرة هنا وهناك ، تسمح لنا برسم الخطوط العريضة لوجهة نظره الاجتماعية .

لقد عاش اينشتين في عصر ، طافح بالهزات والعواصف الاجتماعية العنيفة والحادة . فقد شهد سنوات الحربين العالميتين الاولى والثانية ، واعوام نهوض الفاشية وبروز التعصب القومي ـــ الشوفيني في المانيا ، والفترة المعقدة والصعبة ، التي أعقبت الحرب العالمية الثانية ـــ فترة الصدام بين الدوائر الرجعية في الولايات المتحدة الامريكية وبين الراي العام العالمي التقدمي فيما يخص خطر السلاح الذري . كما كان شاهدا على ظهور حضارة ، جديدة تماما، على كوكبنا ، ارست أسسها ثورة اكتوبر الاشتراكية العظمى في روسيا . وفيما بعد كان يراقب صيرورة الدول الاشتراكية . ومن الطبيعي ان هذه الامور كلها كان لا بد ان تترك اثرها على آراء اينشتين الاجتماعية ـــ السياسية .

كان اينشتين يدرك ان الظواهر الاجتماعية ـ شان ظواهر الطبيعة ـــ تخضع لقوانين عدة في تطورها . وانها مشروطة سببيا احداها بالاخرى ، ومترابطة بعضها ببعض . وقد كان يشارك سبينوزا ايمانه بالترابط السببي لكافة الظواهر ، « لا في الطبيعة غير الحية ، فحسب ، بل وفي دائرة المشاعر والتصرفات البشرية،

أيضا » (١) . ولذا فانه دحض الموضوعة المثالية حول ما يسمى بحرية ارادة الانسان باعتبارها موضوعة ، نسجتها يد الوهم . ان الناس في رأيه ، ليسوا أحرارا في أفعالهم ، مع انه قد يخيل للانسان، احيانا ، أن تصرفاته لا تخضع لاي قانون موضوعي . يقول اينشتين: « ليس من السهل علينا أن نعتبر تجليات ارادتنا مرهونة بسلسلة صارمة من الاحداث ، وان نتخلى عن قناعاتنا بأن تصرفاتنا غير مقيدة بشيء ما . ان القول : « أن بوسعنا ، في الحقيقة ، أن نتصرف على هوانا ، لكنهم يرغموننا على ان نحب ما يجب علينا أن نفعله »، هو ، بالنسبة للانسان الفخور ، ثمرة حنظل . ومع ذلك من ينفي منا أن البشر ، خلال القرون الاخيرة ، لم يبلعوا هذه الثمرة ، فحسب ، بل وهضموها أيضا ؟»(٢) .

لقد خمن اينشتين أنه في أساس العوامل ، التي تحفز الانسان للقيام بهذا العمل أو ذاك ، تقوم الظروف الحياتية المادية ، وان هذه الظروف هي التي تولد الهزات والزلازل الاجتماعية . ففي كلمة له، القاها في لندن عام ١٩٣٣ ، قال اينشتين : « ليس ثمة شك في أن الازمة العالمية ، وما يرتبط بها من مآسي وويلات ، كانت الى درجة معينة ، نتيجة لتطور الاحداث الخطير ، الذي كنا شهودا عليه » (٣)، وكان اينشتين يعرف جيدا أن الظروف الصعبة ، التي يعيش فيها الناس ، قد تؤدي ، في نهاية المطاف الى نزاعات اجتماعية حادة ، بما في ذلك الثورة ، حتى والحرب .

منذ أيام الطفولة والصبا رأى اينشتين كل تلك العيوب ، التي تجلبها الرأسمالية . وقد توصل في شبابه الى استنتاج ، مفاده «ان الحكومة تتعمد خداع الشباب . وقد كان هذا استنتاجا مريعا .

(١) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ٢٥٤ .
(٢) المؤلفات ، ص ١٠٣ .
(٣) المؤلفات ، ص ١٨٧ .

هذه المعاناة ولدت في نفسي حذرا أو نوعا من عدم الثقة ، بكل « الثقات » ، ونظرة ريبية الى كافة العقائد والقناعات ، التي كانت تعيش في الوسط الاجتماعي ، المحيط بي آنذاك . وقد رافقتني هذه الريبة طوال سني حياتي اللاحقة ، رغم انها فقدت الكثير من حدتها عندما صرت على معرفة افضل بترابط الظواهر السببي » (٤) .

كان التواضع والاعتدال من الخصال ، التي يتحلى بها اينشتين. وكانت الاخلاق البرجوازية ، بما فيها من فخفخة وتفاخر وشره الى المال ، غريبة تماما عنه . بهذا الصدد يؤكد : « لم اسع في يوم من الايام ، الى الرفاه أو الترف أو العيش الرغد ، حتى وكنت الى حد ما ، اشعر بالازدراء نحو ذلك » (٥) . ولذا كانت تقلقه دائما مسائل التفاوت الاجتماعي ، الناجم عن ذلك المجتمع ، الذي عاش فيه . وكان يعتبر هذه المشكلة واحدة من اهم المشكلات ، التي تتطلب الحل الفوري : « ان التساوي في الحقوق الاجتماعية ، والرفاه الاقتصادي للفرد ، كانا يبدوان لي ، على الدوام ، هدفا هاما ، مطروحا أمام المجتمع ، الذي تديره الدولة » (٦) .

لقد رأى اينشتين بأم عينيه كيف ان الناس ، في العالم الراسمالي، لا يقيمون تبعا لعلاقتهم بالعمل ، ولا في ضوء قدراتهم ومآثرهم الشخصية الحقيقية . ففي هذا العالم يحترم الانسان بمقدار ما ورث من ثروة ، وتبعا للمكانة ، التي يشغلها في المجتمع . وكان من الامور ، التي تثير امتعاضه ، هو « تلك المزايا والافضلية ، التي تؤمنها الثروة أو المكانة في المجتمع والتي كانت تبدو لي دائما ، جائرة ومهلكة » (٧) .

(٤) المؤلفات ، ص ١٦٠ .
(٥) المؤلفات ، ص ١٧٥ .
(٦) المؤلفات ، ص ١٧٥ ـ ١٧٦ .
(٧) المؤلفات ، ص ١٧٥ .

وقد عبر اينشتين عن خيبة أمله بالرأسمالية في رسالته (عام ١٩٣٨) الى الاجيال القادمة ، هذه الرسالة ، التي وضعت في كبسولة خاصة مختومة على أرض « المعرض الدولي » بمدينة نيويورك ، والتي أوصى بأن تفتح بعد خمسة الاف سنة . وفي عام ١٩٤٨ عبر عن قدر أكبر من الاستياء من المجتمع الرأسمالي ، وذلك في رسالته الى سولوفين التي جاء فيها : « قد يكون الانكليز هم الوحيدون ، الذين سيقدر لهم أن يقضوا ، بدون ثورة ، على الرأسمالية ، التي ولى عهدها » (٨) .

وبعد سنة من ذلك قام اينشتين باعداد مقالة «لماذا الاشتراكية؟»، حيث يؤكد « ان المنبع الحقيقي للشر يكمن في الفوضى الاقتصادية المهيمنة في العالم الرأسمالي المعاصر . ان امامنا مجتمعا كبيرا من المنتجين ، يسعى أعضاؤه سعيا دائبا ليحرموا بعضهم البعض من ثمار العمل الجماعي . لكن هذا لا يتحقق بواسطة العنف ، بل يتم، عموما وبصورة كلية ، بالتوافق التام مع التشريعات المعمول بها . فالمالك لوسائل الانتاج يستطيع أن يشتري قوة العمل والعامل . والعامل يستخدم وسائل الانتاج لينتج سلعا جديدة ، تذهب الى مستودعات الرأسمالي ، وتصبح ملكا له . ان اللحظة الاساسية في هذه العملية هي العلاقة بين ما ينتجه العامل وبين الاجر ، الذي يتلقاه لقاء ذلك ، اذا قسنا هذا وذاك بقيمتهما الحقيقية . وبما ان عقود العمل تنظم « طوعيا » « بملء الحرية » ، فان الاجر الذي يحصل عليه العامل ، لا يتحدد بالقيمة الفعلية للسلع التي أنتجها، بل بالحد الادنى من متطلباته ، وبالتوازن بين حاجة الرأسمالي الى قوة العمل وبين عدد العمال ، الذين يفتشون عن عمل . ومن المهم ان نفهم أن الاجرة ، التي تدفع للعامل ، لا تتحدد ، حتى نظريا ، بقيمة منتجات عمله .

(٨) المؤلفات ، ص ٥٦٠ .

ان الرأسمال الخاص ينزع نحـــو التمركز في أيدي حفنة قليلة . وهذا ينجم ، جزئيا ، عن المنافسة بين الرأسماليين ، ويحدثجزئيا، بسبب ان التقدم التقني ، وتقسيم العمل الآخذ في التعمق ، يساعدان على تشكيل وحدات انتاج ضخمة على حساب الوحدات الصغيرة . ان تطورا كهذا يؤدي الى ظهور الطغمة المالية ، بجبروتها الهائل ، الذي لا يمكن التحكم به تحكما فعالا ومجديا حتى في ظل نظـــام سياسي ، قائم على المبادىء الديمقراطية . وهذا الامر لا لبس فيه، لان أعضاء الهيئات التشريعية يقترحون من قبل الاحزاب السياسية، التي يمولها ، على نطاق واسع ، الرأسماليون ، أو تخضع ، على هذا النحو أو ذاك ، لتأثيرهم . أما الرأسماليون فيعملون ، بكل ما لديهم من وسائل ، للحيلولة بين المنتجين وبين السلطة التشريعية . ونتيجة لذلك ، فان ممثلي الشعب لا يعملون ، في حقيقة الامر ، على حماية مصالح فئات السكان ، غير ذات الامتيازات . هذا ناهيك عن أن الرأسمال الخاص ، في الظروف الحالية ، لا بد أن يكون هـــو المشرف ، على نحو مباشر أو غير مباشر ، على مصادر الاعـــلام الاساسية (الصحافة ، والراديو ، والتعليم) . من هنا يتضح ان من الصعب جدا — حتى ومن المتعذر تماما أحيانا — على مواطـــن بمفرده أن يكـــون تصورا موضوعيا عمـــا يحدث ، وأن يستخدم استخداما صحيحا حقوقه السياسية ...

ان هدف الانتاج هو الربح ، وليس الاستهلاك . وليس ثمـــة ضمانات ، تكفل العمـــل دائما للناس ، القادريـــن علـــى العمل ، ويريدون أن يعملوا . هناك ، بصورة شبه دائمة ، « جيش مـــن العاطلين عن العمل » . وبما انه ليس بوسع العاطلين عن العمل، والعمال ذوي الاجور المتدنية ، أن يؤمنوا سوقا مربحة ، فانـــه سيحد من انتاج السلع الاستهلاكية ، مما يسفر عن عوز كبير . ان التقدم التكنولوجي غالبا ما يؤدي الى نمو البطالة ، أكثر مما يؤدي الى التخفيف من عناء العمل بالنسبة للجميع . كما ان الركض وراء

الربح ، وما يرافقه من تنافس ومزاحمة بين الراسماليين ، يؤكد عدم الاستقرار في ميدان تراكم الراسمال واستخدامه ، مما يؤدي الى أزمات اكثر فأكثر حدة . ان المنافسة ، التي لا يكبح جماحها ، تقود الى اهدار هائل للعمل الاجتماعي ، والى تشويه وعي الافراد الاجتماعي ...

هذا التشويه لوعي الافراد يشكل ، في رايي ، اسوأ شرور الراسمالية . ان كل نظام التعليم عندنا يعاني من هذا الشر . فالتلميذ يغذى بالميل المفرط نحو التنافس ، ويعود ، كنوع من الاعداد للمستقبل، على الانحناء أمام النجاحات في ميدان الطمع بالمال » (٩).

هذا التحليل العميق والواضح للعلاقات الاجتماعية الراسمالية، وهذا الكشف الصادق عن تلك العيوب ، التي تولدها هذه العلاقات، يجعلاننا بغنى عن التعليق على هذا التحدي ، الصغير بحجمه والغني بمضمونه ، الذي واجه به اينشتين، في أواخر حياته ، دعاة الراسمالية والمدافعين عنها .

كان اينشتين يتطلع الى مجتمع ، تتحقق فيه العدالة الاجتماعية كاملة ، ولا يكون الهم الاساسي للناس فيه هو حل المسائل ، المتعلقة بتلبية حاجاتهم المادية . وكان يعرف جيدا أن حل هذه المسائل يجب أن يكون مجرد نقطة انطلاق ضرورية لتطوير الشخصية (الفرد) تطويرا متكاملا وشاملا . يقول اينشتين : « ان تلبية المتطلبات الجسدية يمثل ، بلا شك ، منطلقا ضروريا للعيش المقبول ، لكنه غير كاف بحد ذاته . فلكي يهنأ الانسان يجب أن تتاح له أيضا امكانية تطوير ملكاته الذهنية والفنية بما يتفق وميوله وقدراته الشخصية » (١٠) . وكان اينشتين يرى أيضا انه ليس من الضرورة أن توجد ، دائما ، علاقة مباشرة بين كمية المنتجات ، التي يخلقها

---

(٩) «مسائل الفلسفة» ، ١٩٥٦ ، العدد الثاني ، ص ٢٤٩ ـ ٢٥٠ (بالروسية).
(١٠) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ٢٤٠ .

العمل ، وبين التحرر الحقيقي للانسان ودرجة سعادته . من هنا كان نداؤه : « لا تنسوا أبدا أن نتاج عملنا ليس هدفا نهائيا بحد ذاته . ان الانتاج المادي يجب أن يجعل حياتنا على أرفع درجةممكنة من الروعة والنبالة . يجب الا ننحدر الى مستوى ، نصير فيه عبيدا للانتاج » (١١) .

من الضروري اقامة مجتمع ، يتمتع فيه كل أفراده بامكانية تطوير الميول الشخصية ، الكامنة في الانسان . ولكن حل مشكلة التطوير المتناسق للشخصية (للفرد) يتطلب أن يكون الانسان حرا ، لكي يستطيع تحقيق هذا الهدف : « يجب الا يعمل الانسان لتلبية حاجاته الحياتية ، بحيث لا يبقى لديه وقت ، ولا قوى ، يصرفها علىالنشاط الذي يرغب فيه ... ولو حلت مشكلة التوزيع العقلاني للعمل لكان بوسع تقدم التكنيك أن يوفر امكانية مثل هذه الحرية » (١٢) .

ان العلم في المجتمع البرجوازي لا يخدم ، على نحو كامل ، مصالح الكادحين . وقد ادرك اينشتين هذه الحقيقة ، ولذا نراه يتساءل : « ما هو السبب في أن العلم التطبيقي اللامع ، الذي ادى الى ذلك القدر الكبير من توفير العمل وتسهيل امور الحياة ، لا يجلب لنا الا هذا النزر اليسير من السعادة ؟... بدلا من أن يخلصنا ، الى حد كبير ، من العمل المرهق نجده وقد حول الناس الى عبيد للآلة ، يقضون معظم يوم عملهم ، الرتيب والطويل ، بدون أية متعة أو لذة في العمل ، ويقبعون في ذعر خوفا من ضياع لقمة العيش » (١٣) .

ويذهب اينشتين الى أن محور اهتمام العلم يجب أن يكون ، قبل كل شيء ، الانسان باحتياجاته وتطلعاته . وقد جاء في كلمته ،

---

(١١) المؤلفات ، ص ١٤٥ .
(١٢) المؤلفات ، ص ٢٤٠ ـ ٢٤١ .
(١٣) المؤلفات ، ص ١٥١ .

الموجهة الى طلاب المعهد التكنولوجي بكاليفورنيا : « لكي يكون بوسع عملكم ان يساعد على تزايد رفاهية البشر ، عليكم الا تكونوا على معرفة بالعلم التطبيقي وحده . ان العناية بالانسان ومصيره يجب ان تكون محور الاهتمام عند وضع أو ادخال أية تحسينات تكنيكية. ولكن يكون ما أبدعه عقلكم بركة على البشر ، وليس نقمة عليهم ، يجب الا تغيب عن ذهننا المشكلات العالقة حول تنظيم العمل وتوزيع الخيرات . لا تنسوا ذلك ابدا وراء لوحاتكم ومعادلاتكم » (١٤) .

وقد وقف اينشتين ضد الرأي الرائج ، القائل ان العلم يجب أن يخدم دائرة ضيقة فقط من الناس : « لا أعرف شيئا ، يمكن أن يعارضه المرء ، اكثر من فكرة **« العلم للعلماء »** . ان هذا هو من السوء ، كما القول ان الفن للفنانين ، والدين للقديسين » (١٥) .

وهكذا يرى اينشتين أن الرأسمالية لا مستقبل لها . وهو اذ فقد الثقة في العلاقات الاجتماعية الراسمالية ، أدرك أن السبيل الوحيد لانقاذ البشرية من جميع الويلات ، التي ولدتها هذه العلاقات ، هي الاشتراكية : « انني مفعم ثقة بأن ثمة طريقا واحدا للقضاء على جميع هذه الشرور المرعبة ، **هو بناء الاقتصاد الاشتراكي** ، واقامة نظام للتعليم يضع الاهداف الاجتماعية نصب عينيه . ان وسائل الانتاج ، في ظل نظام اقتصادي كهذا، تكون ملكا للمجتمع ، وتستخدم على نحو مبرمج في ظل اقتصاد ينظم الانتاج وفقا لحاجات المجتمع، وسيتم توزيع العمل بين جميع القادرين عليه ، وستتأمن وسيلة العيش لكل رجل وامرأة وطفل . ان تربية الانسان ، عدا عن تنمية قدراته الفطرية ، ستكون غايتها ان تطور فيه الشعور بالمسؤولية نحو رفقائه . ولن يكون هدفها تمجيد القوة والنجاح ، كما هو الحال في مجتمعنا المعاصر » (١٦) .

لقد وقف اينشتين موقفا حازما ضد أية تجليات للعصبية القومية،

---

(١٤) المؤلفات

(١٥) « مسائل الفلسفة » ، ١٩٥٦ ، العدد الثاني ، ص ٢٤٩ ـ ٢٥٠ .

(١٦) المؤلفات ، المجلد الرابع ، ص ١٧٧ .

حتى وان برزت في صورة الوطنية Patriotisme وكان قد عانى بنفسه من أسوأ مظاهرها ــ من « الحمى الجماهيرية » العنصرية ، التي انتشرت انتشارا واسعا في المانيا بعد الانقلاب الفاشي . وقد رأىان التعصب القومي يمكن أن يؤدي الى انغلاق الامة على نفسها ، الى التضييق على الحريات السياسية والاستهانة بالتراث الثقافي للشعوب الاخرى ، كما ويعيق تطور العلاقات العلمية بين الامم .

في عام ١٩٣٣ أرغم اينشتين على مغادرة وطنه المانيا . فتوجه اولا الى فرنسا ، ومن ثم الى الولايات المتحدة الاميركية . وقد شجب ، انذاك ، تلك الاعمال التي كانت موجهة ، في وطنه المانيا، ضد الحقوق السياسية وحريات الشغيلة وبخاصة ضد المواطنين المتحدرين من أصل يهودي . وللاحتجاج على القوانين التي كانت سائدة بألمانيا في تلك الايام تخلى اينشتين عن الجنسية الالمانية ، وخرج من عضوية أكاديميتي العلوم البروسية والبافارية . وقد وجه ، بهذا الصدد ، رسالة مفتوحة الى أكاديمية العلوم البروسية، يقول فيها : « في التصريح ، الذي أدليت به لممثلي الصحافة ، أعلنت عن تخليي عن اللقب الاكاديمي والجنسية الالمانية وأوضحت انني لا أرغب بالعيش في بلد ، لا يضمن للافراد حقوقا متساوية أمام القانون ، ولا يكفل حرية الكلمة وحرية التدريس .

وفضلا عن ذلك . لقد فسرت الوضع الحالي في المانيا بـ «الحمى الجماهيرية » ، ودللت على بعض أسبابها . وفي مقالتي ، الموجهة لاعضاء الرابطة العالميةللنضال ضد العداء للسامية، وجهت نداء عبر الصحافة ، دعوت كل العقلاء ، الذين ظلوا امناء للقيم الحضارية التي يتهددها الخطر الان ، أن يبذلوا كل ما في وسعهم لدرء الانتشار اللاحق لهذا الجنون الجماهيري الذي تجلى في المانيا على هذا النحو المرعب » (١٧) .

---

(١٧) المؤلفات ، ص ١٨٠ .

ومع ذلك كان اينشتين يؤمن بأن الشعب الالماني سيتغلب ، في نهاية الامر ، على حمى التعصب القومي هذه ، ويستعيد سمعته المشرفة ، التي عرف بها في العالم المتحضر كله . وقد كتب ، عام ١٩٣٣ ، يقول : « ان اي كيان اجتماعي ، شأنه شأن كل فرد ، معرض للاصابة النفسية تحت تأثير التوتر . والقوميات معرضة ، عادة ، لعدوى هذه الامراض . لكنني آمل بأن المناخ الصحي سيعود الى المانيا في القريب العاجل ، وان الشعب الالماني ، عندئذ ، لن يقتصر على تنظيم الاحتفالات ، من حين الى اخر ، على شرف رجالات عظماء ، مثل كانط وغوته ، بل ان الحياة الاجتماعية والوعي العام سيشبعان بالقيم ، التي دعا لها هذان المفكران » (١٨) .

كان اينشتين يعتبر نفسه « داعية للسلم ومعاديا للنزعة العسكرية » . ان اينشتين ، الذي عايش أهوال الحرب العالمية الاولى ، ورأى الوجه الحقيقي للنازية ، لم يكن له الا أن يتنبأ بالنتائج المريعة ، التي سيؤدي اليها التطور المنطقي للفاشية . وكان على قناعة تامة بأن أوروبا مقبلة على انفجار جديد . فقد سبق له ، في عام ١٩٣٤ ، أن طرح السؤال التالي : « كيف يمكننا أن ننقذ البشرية وقيمها الروحية ، التي نعتبر نحن ورثة لها ؟ كيف لنا أن ننقذ أوروبا من كارثة جديدة ؟ » (١٩) .

لقد رأى اينشتين ان اتونا جديدا للحرب يوقد في المانيا . وليس من قبيل الصدفة أنه ، بعدما حصل في عام ١٩٣٩ على معلومات تفيد بتزايد اهتمام بعض العلماء الالمان بمشكلة التفاعل التسلسلي لليورانيوم ، رأى من الضروري اطلاع الرئيس الاميركي روزفلت على ذلك . وقد طلب منه الاهتمام بحالة ما كان يقوم به العلماء الاميركيون من أعمال اختبارية في هذا المجال . ذلك أن اينشتين كان يخشى من أن تكون المانيا الهتلرية أول من يمتلك السلاح الذري .

---

(١٨) المؤلفات ، ص ١٨٧ .
(١٩) المؤلفات ، ص ٥٦٩ .

ورأى انه من الضروري أن تكون بحوزة الادارة العسكرية الاميركية اسلحة ذرية مقابل النزعة العسكرية في المانيا . ولم يكن ليخطر بباله ، انذاك ، أية مأساة ، ستحل بهيروشيما وناغازاكي !

ولكن بعد هزيمة الفاشية في المانيا والانهيار الفعلي لليابان في الشرق وما أقدمت عليه الامبريالية الاميركية ، دون أن تكون ثمة ضرورة ماسة تمليها الاهداف الحربية ، من استعراض لفعالية السلاح الجديد ، دون الاخذ بالحسبان هلاك مئات الالوف من الناس المسالمين ، أدرك اينشتين ، ان خطرا آخر قد حل محل الخطر الاول ، فمصدر الحرب الجديد قد انتقل ، هذه المرة ، الى القارة الاميركية ، حيث كان يظن انه وجد لنفسه مكانا مسالما آمنا . لذا نراه ينخرط ، من جديد ، وبقوة وحماس ، في النضال ضد خطر الحرب . وفي عام ١٩٥٢ يحذر اينشتين : « ... يجب الا نسقط من الحساب ان هناك خطرا يهدد البشرية بالفناء التام » (٢٠) . ان مشكلات السلم ، مشكلات نزع السلاح ، صارت ، الى جانب الفيزياء ، هدف حياته. لقد أدرك اينشتين انه تحت شعار الخطر السوفياتي ، يجري عمدا الترويج للروح العسكرية من قبل الدوائر الرجعية في الغرب . بهذا الصدد يقول : « انهم يقفون ضد « سياستنا » لكي يضعوا السلطة مجددا بأيدي النازيين ، ويتخذوا منهم عونا لهم في حماية أنفسهم من «الروس الاشرار» . من الصعب التصديق أن المحن القاسية لم تعلم الناس الا القليل » (٢١) .

لقد ساهم اينشتين بنشاط ضد حملة القمع والملاحقة ، التي تعرض لها المثقفون في أميركا بسبب نضالهم ضد « الحرب الباردة » ، وسباق التسلح ، الخ .. يقول اينشتين : « لقد زرع الساسة الرجعيون الشك بالنسبة للنشاط الفكري ، عامدين الى اخافة الجمهور بخطر خارجي مزعوم . ولما نجحوا في ذلك لجأوا الى كبت حرية

(٢٠) المؤلفات ، ص ٥٦٠ .

(٢١) عن كتاب ب . ج . كوزينتسوف ، اينشتين ، حياته ، موته ، وخلوده ، موسكو ، ١٩٧٢ ، ص ٢٨١ .

التعليم ، وطرد من لايذعن لهم ، حاكمين عليه بالجوع . ماذا يجب أن يفعل المثقفون ، الذين يصطدمون بهذا الشر ؟ في الحقيقة ، انني أرى سبيلا واحدا — السبيل الثوري للعصيان على طريقة غاندي. على كل مثقف ، مدعو الى أي من اللجان ، أن يمتنع عن المثـــول أمامها ، وأن يكون مستعدا للسجن والحرمان »

ان التدابير الاجتماعية ، التي يقترحها اينشتين ، تخرج ، مـــن حيث مضمونها ، عن حدود امكانيات التطور الاجتماعي التي توفرها التشكيلة الرأسمالية . ولكنه لم يفهم تمام الفهم ان التحولات التـــي يقترحها — المساواة الاجتماعية ، التوزيع العادل لمنتوجات العمل ، الحريات السياسية ، تطور الشخصية المتكامل ، تقليص يوم العمل، خدمة العلم للشعب — لا يمكن أن تتحقق من خلال التوجه لمخاطبة ضمير وبصيره الطبقة الحاكمة أو عبر « العصيان الثوري » علـــى الطريقة الغانديـــة .

٤ ـ الاسس الفلسفية للنظرية النسبية

وهكذا رأينا ان آراء اينشتين لا تتوافق مع تلك اللوحة ، التي يرسمها له المثاليون ، وبعض الماديين الميتافيزيقيي التفكير. لكنه لا يمكن الا نتطرق الى تلك الاستنتاجات ، التي يخلص اليها المثاليون من خلال تحليلهم للنظرية النسبية . فهم يريدون تصوير الامر وكأن المثالية تقوم على المبادىء المستخلصة من النظرية النسبية . بهذا الصدد يعترف برتراند راسل ، أحد الممثلين البارزية للوضعية الجديدة ، ان لدى كل فيلسوف نزعة مألوفة ـ كما هو الحال عند اية نظرية جديدة ـ لتفسير النظرية النسبية بما يتوافق ومذهبه الميتافيزيقي ، واعتبار ان هذا التفسير يقوي كثيرا مواقع النظرات التي كان قد طرحها (١) .

وفي الحقيقة ، حاول العديد من المثاليين استخدام النظرية النسبية بما ينفع أغراضهم الخاصة ، وذلك بتشويهجوهرها الحقيقي . وكان بين هؤلاء برتراند راسل ، الذي دافع عن مبادىء الوضعية المنطقية استنادا الى النظرية النسبية (٢) .

ولعل الفيلسوف الانكليزي س . الكسندر كان من الاوائل الذين تطفلوا على شهرة النظرية النسبية . ففور انتهاء البرت اينشتينمن اعماله في مجال النظرية النسبية العامة ، شرع الكسندر بقراءة

(١) نقلا عن ف. فرانك، فلسفة العلم . العلاقة بين العلم والفلسفة، موسكو، ١٩٦٠ ، ص ٢٨٤ .

(٢) انظر : ب. راسل. المعرفة البشرية ، مجالها وحدودها ، موسكو ، ١٩٥٧ .

سلسلة محاضرات ، في الفترة ١٩١٦ ــ ١٩١٨ ، حاول فيهـا أن يبرهن تماثل نظريته النسبية مع المرتكزات الاساسية للمثاليـة الموضوعية . وقد جمعت هذه المحاضرات ، وطبع منها عدد كبير من النسخ ، تحت عنوان عام هو « المكان والزمان والالهة » ، واعتبرت اخر ما توصلت اليه الفلسفة في تأويل النظرية النسبية . وقد زعم الكسندر أن النظرية النسبية تبين أن المكان والزمان ، وليس المادة ، يشكلان أساس الكون ، يشكلان ذلك الجوهر الذي منه تبنـى الاشياء المادية ، « فالاشياء كلها ، بغض النظر عن نوعيتها ، هـي قطع من المكان والزمان » (٣) . هذا فضلا عن أن عناصر المكـان والزمان تراءت لالكسندر ماهيات مثالية ، وليست فيزيائية .

وصادف الفيلسوف الاميركي ف. فرانك ، بانتقاده المادية مـن وجهة نظر الفيزياء العصرية ، شهرة واسعة في عالم الفلسفـة البرجوازية . لقد اعترف فرانك ان لوحة العالم الميكانيكية ، التـي سادت في القرن الماضي ، قد ساعدت ، الى درجة كبيرة ، علـى توجيه الافكار الفلسفية نحو المادية . لكنه يؤكد أن العصر الحالـي شهد « اعتقادا راسخا بأن فيزياء القرن العشرين ، وخاصة النظرية النسبية ونظرية الكوانت ، قد أوقفت هذا التوجه القوي . وظـن الكثير من الباحثين ان توقف التوجه نحو المادية ، والانعطاف الحاد نحو المثالية ، شيء بديهي » (٤) .

ان الاسس ، التي اعتمد عليها فرانك ، ليست الا تشويهـا لاستنتاجات النظرية النسبية حول المادة والزمان والمكان. من ذلك، مثلا ، قوله : « ... في النظرية النسبية يفقد قانون حفظ الطاقة مفعوله ، فباستطاعة المادة أن تتحول الى جوهر غير مادي ، الـى

(٣) S. Alexander. Space' Time and Daily' London'1920 P. 223

(٤) ف . فرانك ، فلسفة العلم ، ص ٢٨١ .

طاقة » (٥) . هذا ، أولا . ثانيا ، « ... ان كل التأكيدات حـول الطول والمدة لم تعد ، من الان فصاعدا ، تأكيدات حول زمان موضوعي أو مكان موضوعي ، بل هي تأكيدات عن تصوراتنا » (٦). وهذا كله يؤدي ، في رأيه ، الى انقاص دور المادة الى الحد الادنى وزيادة دور الوعي الى درجة ، يصبح معها الحديث عن المادية محض هراء . وقد رأى فرانك في النظرية النسبية سلاحا ماضيا للنضال ضد المادية ، ذلك « ان العاملين في حقول التعليم والسياسة والدين كانوا ميالين لاعتبار نظرية أينشتين النسبية سلاحا لدحض المادية ، وللحصول من هذه النظرية على أداة فعالة لقيادة البشر » (٧) .

وبالاضافة الى المثالين ، قام بعض علماء الطبيعة في الدول البرجوازية بتحريف النظرية النسبية وتشويه محتواها . ويمكن اعتبار أ . أدينغتون وج . جينس (وهما اخصائيان في الفيزياء وعلم الفلك ، وضعا عددا من الابحاث حول الفيزياء النظرية ونشأة الكون) أبرز ممثلي المثالية الفيزيائية . فمن دراسة النظرية النسبية توصل ادينغتون الى القول ان الزمان والمكان « ليسا شيئين ، ملازمين للعالم الخارجي » (٨) . فالمقدار الفيزيائي ، عند ادينغتون، هو ، قبل كل شيء ، نتيجة قياسات وحسابات . كما ان قوانين العلم ، وخاصة النظرية النسبية ، هي أيضا حصيلة انشاءات اينشتين الذهنية وليست انعكاسا لعمليات موضوعية في الطبيعة (٩). ويخلص من هنا الى الزعم : « نحن لا نحصل على الواقع الا عندما نركب تجليات ، تقابل جميع وجهات النظر المعقولة » (١٠) . كما

(٥) المصدر السابق ، ص ٢٨٦ .
(٦) المصدر السابق ، ص ٢٨٥ .
(٧) المصدر السابق ، ص ٢٩٠ .
(٨) ٩ . ادينغتون . المكان ، والزمان ، والجاذبية . اوديسا ، ١٩٢٣ ، ص ٣٥.
(٩) انظر المصدر السابق ، ص ١٩٧ .
(١٠) المصدر السابق ، ص ١٨١ .

ويمكن العثور على أقوال مشابهة لدى جينس (١١) .

ان شعبية نظرية النسبية ، من جهة ، وتحريفاتها المثالية وخاصة من جانب بعض العلماء ، من جهة أخرى ، قد ولدت بعض القلق في الاوساط العلمية التقدمية . ويعود هذا القلق الى امكانية الاخذ بمثل هذا التحليل الفلسفي نهجا للفيزياء . وقد أدرك هذا جيدا الماديون والمثاليون على السواء . فقد بذل المثاليون كل ما فيوسعهم لاذكاء ذلك الوهج المثالي ، الذي أحاطوا به النظرية النسبية وصاحبها .

فقد حاول راسل ، مثلا ، أن يجعل من بعض الاستنتاجات ، التي توصل اليها في تأويله للنظرية النسبية ، منهجية خاصة للعلم المعاصر (١٢) . ان المنظومة ، التي وضعها راسل ، تقوم على عدد من الفرضيات ، يبرهن فيها على ضرورة استبدال مفاهيم ، مثل « الشيء » ، و « المادة » ، لانها ، كما يقول ، لم تعد تؤدي دورها في الفيزياء العصرية . ووفقا للمنهجية ، التي يقترحها راسل ، يكون .. للعالم الفيزيائي ما يمكن تسميته بـ « العادات » .. » (١٣).

لكن ما هي الافكار الفلسفية ، التي تنبع حقا من جوهر النظرية النسبية ؟ وهل تعطي هذه النظرية أساسا للمزاعم ، القائلة بخرق مبدأ حفظ المادة وتحولها الى طاقة ، وبضرورة استبدال مفهوم « المادة » بمفهوم « الحادثة » ؟ هل يلزم من النظرية النسبية الاستنتاج بأن المكان والزمان من طبيعة ذاتية محضة ؟ وهل توجد، أخيرا ، حجة لاعتبار النظرية النسبية نقضا لاسس المادية ، واثباتا للمثالية ، أو للقول بأنها لم تظهر بفضل افكار المادية

---

(١١)
J. Jeans. The New Background of Science. Cambridge' 1974 - P. 295

(١٢) انظر : ب . راسل ، المعرفة البشرية ، ص ٥٢١ ـ ٥٢٩ .

(١٣) المصدر السابق ، ص ٥٢٨ .

الديالكتيكية ، بل رغما عنها ، ونقيضا لها ؟

من أجل الاجابة على هذه الاسئلة ، وفهم طبيعة الفلسفة النابعة من محتوى النظرية النسبية ، سوف نعود الى مسألة تطور الفيزياء، لنرى ما هي الاستنتاجات الفلسفية ، التي تم التوصل اليها من الفيزياء الكلاسيكية ، وما هو الجديد الذي حملته النظرية النسبية الى الفلسفة .

لقد كان العالم ، الذي تصفه الفيزياء الكلاسيكية ، يقوم على اربعة مفاهيم اساسية ، هي **المادة والزمان والمكان والحركة** . حول هذه المفاهيم بالذات يدور الصراع بين المثاليين والماديين حول مسائل التأويل الفلسفي للنظرية النسبية . ولذا فان التحليل التاريخي — الفلسفي للنظرية النسبية يجب أن يربط بالمادة والمكان والزمان والحركة ، وليس فقط بالمفاهيم الثلاثة الاخيرة ، كما يفعل العديد من دارسي نظرية اينشتين .

في فترة ازدهار الميكانيكا الكلاسيكية كان الماديون ما قبل الماركسية يهتمون — بالاضافة الى المسائل الفلسفية العامة — اهتماما كبيرا بشرح الخواص الفيزيائية للاشياء المادية . وقد كانوا ينظرون الى المادة على انها واقع ، غير مرهون بالوعي .وكان الفلاسفة والعلماء يدركون استحالة المطابقة بين المادة وبين الاشكال المحددة الملموسة من الاشياء ، التي نصادفها في الطبيعة ، وذلك بعكس ما كان يظنه المفكرون القدماء . لكنهم كانوا لا يزالون ينظرون الى المادة على انها أساس أولي ، أشبه بمادة بناء ، يركب منها كل ما هو كائن . هذا الاساس الاولى اعتبر الذرة ، بصفاتها الميكانيكية المعروفة .

من المعروف ان الاجسام المادية المتحركة هي موضوع دراسة الفيزياء الكلاسيكية . وبما أن الاشكال والحالات الاخرى للمادة ، عدا الحالات السائلة والجامدة والغازية ، لم تكن معروفة انذاك للعلوم الطبيعية ، فقد أعتبرت الخواص الميكانيكية للمواد خواصا شاملة ، عامة ، للعالم الفيزيائي ككل . هذا ما جعل الفلاسفة

ينظرون الى تصوراتهم حول المواد كشيء مطلق ، ويطابقون بين مفهوم المادة وبين خواصها الميكانيكية الملموسة . فبين خواص المادة، بالاضافة الى كونها واقعا موضوعيا ، عدت خصائص فيزيائية كالطول، والثقل، والعطالة، وعدم قابلية التجزئة ، واللا انفاذية ، الخ ... وجرت أحيانا المساواة بين مفهوم المادة وبين التصورات عن خاصة فيزيائية ، هي الكتلة .

وعليه ، فان مفهوم المادة كان خاصا بالطبيعة فقط ، ولم يكن ليشمل الظواهر الاجتماعية . وحتى في الطبيعة ذاتها كان يقتصر على قسم من الاشياء ، المتواجدة على شكل أجسام . أما المادة ، المتواجدة على شكل، مثل الحقل الكهرطيسي(الالكترو- مغناطيسي) فقد كان من المتعذر تفسيرها بواسطة الخواص الميكانيكية . ورغم ذلك ، فقد برهن ، عمليا ، في القرن التاسع عشر ، على الوجود الموضوعي للظواهر المغناطيسية والكهربائية ، الخاصة بميدان جديد في العالم المادي .

وكان الانتشار الواسع للتصورات حول المكان والزمان والحركة، في فترة سيطرة الميكانيكا الكلاسيكية ، مرتبطا ، بصورة أساسية ، بوجهة نظر نيوتن حول هذه المقولات ، التي تعود بجذورها الى آراء ديموقريطس وأبيقور ولوكريتس . من المعروف أن نيوتن قد ميز المفاهيم المطلقة أو اليقينية ، الموضوعية ، عن المفاهيم النسبية، الظاهرية . فقد اعتبر ، على سبيل المثال ، ان المكان المطلق موجود موضوعيا ، لكنه غير مرتبط بالمادة ، وليس خاصة لها ، بل موجود بصورة مستقلة عنها . لقد تصور نيوتن المكان على شكل وعاء فارغ ، مليء بالاجسام المادية . هنا يكمن النقص الاساسي لفرضية نيوتن ، التي كانت محور نقاش علمي ، استمر ما يزيد عن القرنين.

وقد قسم نيوتن مفهوم الزمان الي مطلق ونسبي . وكان جريان الزمان المطلق يبدو له رتيبا ، نقيا ، يتم بمعزل عن العالم المادي ، عن الاحداث الجارية في الطبيعة . وهو مطلق ، احادي البعد ، متصل ومتجانس في كل المجرة .

وعدا كون المكان والزمان لا يعتمدان على العمليات الميكانيكية ، ومستقلين بالنسبة للمادة المتحركة ، يذهب نيوتن الى انهما غير مرتبطين أحدهما بالاخر .

كانت الفيزياء الكلاسيكية تنظر الى الحركة على انها انتقال ميكانيكي بسيط (ازاحة) للاشياء في وسط مكاني — زماني ، غير مرتبط بها . وكانت ترى في الحركة شيئا خارجيا بالنسبة للاجسام المتحركة . وكان نيوتن يعتبر أن حركة الجسم لا تؤثر على حالته الداخلية .

تلك هي الخطوط العريضة لتصورات علماء الطبيعة والفلاسفة الماديين ما قبل الماركسية حول المادة وقرائنها . وكانت هذه التصورات ، الميتافيزيقية المضمون ، تتناسب مع مستوى تطور العلوم الطبيعية ، ومع شلل المادية المسيطر في ذلك الوقت . لقد جسدت نظرية نيوتن معارفنا حول العمليات الميكانيكية فقط . وعلى هذه المعارف ، بالذات اعتمدت ، الى درجة معينة ، أعمال كوبرنيك وغاليليه وكبلر .

وعلى غرار أسلافه انطلق نيوتن ، في استنتاجاته حول قرائن المادة ، في مراقبته فقط لحركة الاجسام المادية ، ولتلك الطبيعة التي كانت متاحة للادراك البشري . ولم يفترض ، حتى ولم يكن له أن يفترض ، امكانية امتلاء الفراغ ، الحاصل بين الاجسام ، بمادة « غير مجسمة » ، مثلا — على شكل وسط مادي متصل ، سمي ، لاحقا ، بالحقل . وبالاضافة الى قوانين الميكانيكا ، كانت الهندسة الاقليدية ، التي جاءت ، هي الاخرى ، تعميما للعمليات الميكانيكية الخاصة بالاجسام ، كانت الاساس النظري لاراء نيوتن حول المكان والزمان. ولكن محتوى المفاهيم النيوتونية حول المكان والزمان صار ، منذ القرن التاسع عشر ، يقفَ عائقا أمام الفيزياء ، الاخذة ، مذ ذاك الحين ، في التطور .

في أي اتجاه جرى تطور الفيزياء الجديدة ، وكيف اثر هذا على الفلسفة ؟ اذا كانت الفيزياء الكلاسيكية موضوعة من أجل دراسة

خواص الاجسام ، المتواجدة في حالة السكون ، أو المتحركة بسرعة غير كبيرة ، فان ولادة النظرية النسبية قد ارتبط ارتباطا أساسيا باكتشاف ودراسة شكل جديد للمادة ، هو **الحقل** . وهذا ما شدد عليه اينشتين مرارا . فنصف كتاب « تطور الفيزياء » ، مثلا ، مخصص لمسألة علاقة الحقل المادي بالنظرية النسبية . يقول اينشتين : « ظهر في الفيزياء مفهوم جديد ، هو أهم انجاز منذ أيام نيوتن — الحقل . لقد كنا بحاجة الى خيال علمي كبير لكي نتصور كيف أن الحقل ، وليست الشحنات ولا الدقائق ، هي التي تملأ الفراغ بين الشحنات والدقائق ، وان هذا الحقل ذو أهمية كبيرة لتفسير الظواهر الفيزيائية ... لقد ظهرت النظرية النسبية من مسألة الحقل » (١٤) . وأكد اينشتين على أن النظرية النسبية ليست الا المرحلة التالية في تطور نظرية الحقل . ان نظرية الحقل ، كما يقول اينشتين ، قد زعزعت المفاهيم الاساسية عن الزمان والمكان والمادة (١٥) ، وبالتالي « يمكن اعتبار النظرية النسبية ، في شكلها الحالي ، فصلا من فصول نظرية الحقل » (١٦) .

وهكذا نرى أن اينشتين قد أفرد للحقل مكان الصدارة في الفيزياء المعاصرة . فهل يعني مثل هذا الطرح لمسألة الحقل أن الفيزياء ليست بحاجة ، بعد الان ، لمفهوم المادة ، وان مكان المادة سيشغله شيء ، مختلف عن المادة ؟ لننظر في المحتوى الفلسفي لمفهوم الحقل ، وكيف أثر اكتشافه على مصير المادية .

في الوقت الحاضر تعرف الفيزياء انواعا مختلفة من الحقول : الحقل الكهرطيسي ، وحقل الجاذبية ، والحقل النووي ، والحقل الميزوني ، الخ .... ولكن ولادة الفيزياء الجديدة اقترنت باكتشاف ودراسة اثنين من هذه الحقول : حقل الجاذبية والحقل الكهرطيسي . أما الحقول الباقية فلم تصبح معروفة للعلم الا في القرن العشرين .

---

(١٤) اينشتين ، المؤلفات ، المجلد ٤ ، ص ٥١٢ .
(١٥) انظر المصدر السابق ، ص ١٠٦ .
(١٦) المصدر السابق ، ص ١٦٨ .

فيما يتعلق بحقل الجاذبيـــة كان الانسان يحس دائما بتجلياته . لكن فهم قانونية فعله لم يجد صياغته النظرية الاكثر وضوحا الا في نظرية الجاذبية،التي وضعها نيوتن. لقد طبقنيوتن قانون العطالة، الذي سبق أن اكتشفه ، في دراسة حركة الاجسام السماويـــة ، ليتوصل الى الاستنتاج بأن هذه الاجسام تتعرض لتأثير قوة مـــا ، مصدرها الشمس . وبعد وقت قصير تمكن نيوتن من تحديد الطابع الكلي لقوى الجاذبية . وقد تبين ان قوى الجاذبية موجودة ليسفقط حول الشمس ، بـــل وحول الكواكـــب ، وكافـــة الاجسام المادية الاخرى . ان الوقوف على طابع التفاعل المتبادل بين هذه القـــوى ، واكتشاف قانون الجاذبية العالمية ، قد دللا على الطبيعة الـــواحدة للجاذبية . وقد تبين اكتشاف نيوتن ان قوة الجاذبية مرتبطةبالاجسام المادية . لكن نيوتن لم يتمكن من حل مسألة طبيعة قوة الجاذبية . لقد درس تجليها فقط ، وليس ماهيتها ، كان ينظر الى حقلالجاذبية على انه مجرد خاصية للاجسام المادية . ولم يكن يميز الجاذبيـــة كجوهر . ولذا فان حقل الجاذبية لم يكن ، عند نيوتن ، ميدانا خاصا من العالم المادي .

وكانت النظرية النسبية العامة المرحلة الهامة التالية (بعـــد نيوتن) في دراسة طابع قوى الجاذبية . لكن اينشتين لم يهتم ، هو الاخر ، الا بقوانين تجليها . ولن نتطرق ، هنا ، الى الابحاث التي تجري الان في مجال دراسة حقول الجاذبية . وسنكتفي بالاشارة الى أن موجات الجاذبية تشكل ، حتى في الوقت الحاضر ، احد الغاز الطبيعة ، رغم أن العلماء لا يراودهم اي شك في أن حقل الجاذبيـــة هو شكل ، جديد نوعيا ، من المادة .

الى جانب عرض كيفية فعـــل حقل الجاذبيـــة ، جرت دراسة العمليات الكهرطيسية . فقد اتاحت تجارب فاراداي التـــوصل الى الاستنتاج بأن بين الاجسام وسطا من نوعخاص، يختلفعن الحالات المعروفة للمادة المجسمة ، ويملأ الفضاء الكوني . وقد سمـــي هذا المحيط بالحقل . ولكن لم يسبغ على حقل فاراداي تلك الخواص ،

التي تتصف بها المادة المجسمة . ورغم اكتشاف الحقل الكهرطيسي، ظل فاراداي نصيرا لفكرة الاثير . فالحقل ، عنده ، لا يمكن أن يوجد بصورة مستقلة ، انه حالة خاصة من الاثير .

وكان مفهوم الاثير ، بدوره ، مفهوما متناقضا . فقد تم التأكيد ، من جهة ، على ان الاثير مادي . وفي نفس الوقت كان يوضع في مقابل المادة المجسمة ، وكان يسبغ عليه صفات غامضة ، تختلف عن صفات الاجسام المادية ، المعروفة انذاك للعلماء والفلاسفة . فقد زعم ، مثلا ، ان الاثير عديم الوزن ، وكانت الكتلة تعتبر الخاصة الاساسية للمادة . وصور الاثير وسطا متجانسا ، ميكانيكيا ، مرنا، يملأ المكان النيوتوني المطلق .

وحاول ماكسويل ، بعد فاراداي ، حل مسألة الحقل . لقد انطلق من واقعية الظواهر الكهربائية والمغناطيسية ، ليعطي صياغة نظرية لابحاث فاراداي ، وليضع ، بذلك، نظرية الحقل الكهرطيسي. يقول ماكسويل : « يمكن تسمية النظرية ، التي اقترحها ، نظرية الحقل الكهرطيسي ، لانها تتعامل بالمكان ، الذي يحيط بالاجسام الكهربائية او المغناطيسية ، ويمكن كذلك تسميتها بالنظرية الديناميكية ، لانها تسمح بوجود مادة متحركة في هذا المكان ، من خلالها تتم الظاهرات الكهرطيسية المعروفة » (١٧) . لكن ماكسويل اعتبر هذه المادة غير متراصة (غير متكثفة) . انها مجرد « وسط اثيري » يحل محل المكان ، وينفذ الى جميع الاجسام .

ورغم أن ماكسويل أثبت نظريا أن الحقل المغناطيسي يمكن ان يستمر ، بعد نشوئه ، بمعزل عن مصدره ، فان مسألة مادية الحقل بقيت ، مع ذلك ، غير محلولة الى النهاية . فعلى غرار فاراداي ، اعطي للاثير خاصة الجوهر . واعتبر الحقل الكهرطيسي احد تجليات الاثير ، مجرد خاصة له . بهذا الصدد كتب اينشتين يقول : « لم يكن الفيزيائيون ، في البداية ، يدركون تمام الادراك الطبيعة

(١٧) ج . ك . ماكسويل ، مؤلفات مختارة حول نظرية الحقل الكهرطيسية ، موسكو ، ١٩٥٤ ، ص ٢٥٣ .

الثورية لنظرية الحقل . حتى ماكسويل نفسه كان مقتنعا بامكانية النظر الى العمليات الديناميكية على انها حركة الاثير ، بل استخدم الميكانيكا في استخراجه لمعادلات الحقل » (١٨) .

عن معادلات ماكسويل لزم استنتاج هام للغاية : تنتشر الموجات الكهرطيسية بسرعة ، تساوي سرعة الضوء . وهذه الحقيقة ، وغيرها ، دفعت ماكسويل الى اكتشاف وحدة طبيعة الموجات الكهرطيسية والضوء . وقد جاءت تجارب هرتز وغيره من العلماء لتثبت ، عمليا ، صحة استنتاج ماكسويل حول وحدة الظاهرات الضوئية والكهرطيسية . فقد تم اكتشاف عدد من الخواص المتماثلة لكل من الموجات الكهرطيسية والضوء ، كالانعكاس والانكسار ، وغيرها . قبل ذلك ، كان ينظر الى الظواهر الضوئية من مواقع مثالية ، حيث اعتبرت حركة بحتة .

ان محاولات رسم لوحة مادية موحدة للعالم دفعت العلماء للبحث عن الاثير ، والكشف عن ارتباطه بالمادة . لكن العلماء لم يفلحوا في وضع موديل (نموذج) لانه لم يعرب عن نفسه بأي شكل . ومع ذلك ، فان عدداً من التجارب ، مثل اشعاع المواد للضوء ، وامتصاصه ، والنشاط الاشعاعي ، وغيرها ، قد أقنعت مناصري فكرة الاثير بوجود علاقة بين المادة المجسمة وبين الحقل (الاثير) .

وكانت نظرية لورنتس الالكترونية محاولة للكشف عن العلاقة بين المادة والحقل . وقد ظن أن لورنتس قد رفع ، الى الابد ، مسألة العزل بين المادة المجسمة والحقل . ولكن الدراسات اللاحقة نقضت استنتاجات لورنتس . فقد نسفت فكرة الوزن الكهرطيسي، التي اعتمد عليها لورنتس في أبحاثه . واتضح ان أشياء العالم الصغير Micro لا تملك كتلة حركة ، فحسب ، بل وكتلة سكون أيضا . ان الخاصة الاساسية للمادة ــ الكتلة ــ قد حافظت على سابق أهميتها في رسم لوحة العالم المادي .

(١٨) انشتين ، المؤلفات ، المجلد ٤ ، ص ٥٦ .

غير ان انهيار لوحة العالم الكهرطيسية المطلقة لم يوقف البحث عن العلاقة المتبادلة بين الحقل والمادة المجسمة ، مما يمكن أن يدل على مادية الحقل . فقد تبين أن للحقل الكهرطيسي صفات ، مشابهة لخواص المادة المجسمة ، كالطاقة ، والكتلة ، والدفع Impulse وعدا المادة المجسمة أصبح بالامكان تمييز الظاهرات الكهرطيسية في بنية العالم الفيزيائي . وابتدات عملية البحث المتشعب للمادة ، التي سبق أن حاولوا تقسيمها الى ميدانين كبيرين : المادة المجسمة ، والحقل . يقول اينشتين : « منذ نشوء نظرية فاراداي حول الحقل الكهرطيسي أصبح التطوير اللاحق لفرضية الواقعية أمرا محتوما . لقد ظهرت ضرورة في أن ينسب الى الحقل الكهرطيسي ، الذي ينتشر بصورة متواصلة في الفضاء ، نفس دور الواقع الابسط ، الذي نسب قبلا للمادة المجسمة » (١٩).

ان اكتشاف واقعية الحقل قد دفع ، الى حد ما ، كلاسيكيي المادية الديالكتيكية الى تطوير المفهوم الفلسفي للمادة . واصبح من الواضح ان مفهوم المادة يجب أن يكون أوسع من مفهوم الاجسام ، لان الجسم والحقل يعودان الى ميدانين مختلفين من العالم الفيزيائي وتبين أن من الخطأ مطابقة مفهوم المادة مع خواص الاجسام ، كالخواص الميكانيكية ، مثلا . فقد نقض التطور اللاحق للفيزياء كون هذه الخواص صفات مطلقة . هذا فضلا عن انه كان من المتعذر وصف الظواهر الكهرطيسية من خلالها .

قبل كل شيء ، قام كلاسيكيو الماركسية ـ اللينينية بتنقية مفهوم المادة من الخلط بينه وبين الخواص الفيزيائية . كما أكدوا تعذر رد الفهم الفلسفي للمادة الى أساس أولي ما . انه مفهوم مجرد ، ينعكس فيه الواقع الموضوعي كله ، العالم الخارجي كله : الاجسام ، والحقل ، والظواهر الاجتماعية أيضا . بهذا الصدد يقول انجلس: « ان المادة بحد ذاتها هي انشاء ذهني محض ، تجريد خالص . نحن

(١٩) المصدر السابق ، ص ٣١٧ ـ ٣١٨ .

نتجرد عن الفوارق النوعية للاشياء ، عندما نجمعها ، كموجودات جسمية ، ضمن مفهوم المادة . ولذا فان المادة بحد ذاتها تختلف عن المواد الباقية ، الموجودة ، بانها ليست شيئا موجودا حسيا » (٢٠).

وذكر لينين أن الفهم الفلسفي للمادة لا يرتبط الا بصفة واحدة ــ بموضوعيتها ، بامكانية وجودها بمعزل عن وعي الانسان . يقول لينين : « المادة مقولة فلسفية ، تدل على الواقع الموضوعي ، المعطى للانسان في أحاسيسه ، والذي يصور وينعكس في احاسيسنا ، مع وجوده مستقلا عنها » (٢١) .

ويشمل الفهم الماركسي اللينيني للمادة ، كمفهوم واسع الى اقصى الحدود ، جميع الاشياء المكتشفة وغير المكتشفة حتى الان ، في العالم الخارجي . فاي شيء سيكتشف في المستقبل ، مهما تكن الصفات التي سيتسم بها ، ومهما تكن الحالات والاشكال التي سيتواجد فيها ، فانه سينعكس في مفهوم المادة ، الذي صاغته المادية الديالكتيكية . هنا يكفي أن يوجد الشيء موضوعيا ، بمعزل عن وعي الانسان ، وأن لا يكون وهما . وبما انه ثبت أن الحقل الكهرطيسي ، والحقول الاخرى ، المكتشفة لاحقا ، موجودة موضوعيا ، فانها مادية كلها .

لذا كان واضحا تماما لاينشتين ، قبيل اكتشافه للنظرية النسبية، ان ما كان مسيطرا بين العلماء في القرن التاسع عشر من تصورات حول المادة قد شاخت . فبالاضافة الى المادة المجسمة ، اكتشف ميدان ، مستقل بمعنى ما ، من العالم المادي ، هو الحقل . « ان فيزيائيي أوائل القرن التاسع عشر لم يكونوا يعرفون مفهوم الحقل. ان الاشياء الواقعية ، في نظرهم ، كان الجواهر وتغيراته فقط ... اما بالنسبة للفيزيائي المعاصر فان الحقل الكهرطيسي واقعي ، مثله مثل الكرسي ، الذي يجلس عليه » (٢٢) .

---

(٢٠) ماركس وانجلس ، المؤلفات ، المجلد ٢٠ ، ص ٥٧٠ .

(٢١) لينين ، المؤلفات الكاملة ، المجلد ١٨ ، ص ١٣١ .

(٢٢) انشتين ، المؤلفات ، المجلد ٤ ، ص ٤٥١ .

هكذا نرى أن اينشتين يذهب الى أن الحقل (من وجهة نظر محتواه الموضوعي) واقعي ، مثل الجسم ، وانه غير مرهون بالوعي . لقد سمى أينشتين هذا الميدان الجديد من العالم واقعا ، موجودا موضوعيا ، مما يمكن التدليل عليه ، بلغة المادية الديالكتيكية، بمصطلح « المادة » . وعلى الرغم من رؤيته للتغير الثوري ، الذي شهدته الفيزياء المعاصرة نتيجة لاكتشاف الحقل ، فان اينشتين لم يرم جانبا بمفهوم المادة المجسمة . بهذا الصدد يقول اينشتين : « لدينا واقعان : المادة المجسمة والحقل . من البديهي اننا لا نستطيع ، في الوقت الحاضر ، أن نتصور مجمل الفيزياء مبنية على اساس مفهوم المادة المجسمة ، كما فعل الفيزيائيون في بداية القرن التاسع عشر . ففي الوقت الحاضر نأخذ بالمفهومين كليهما » (٢٣).

الى جانب النجاحات في دراسة العالم المادي ، وصيرورة الفهم الماركسي للمادة ، جرى تطور مقولتي المكان والزمان . وقد حدث هذا التطور تحت تأثير العلوم الفيزيائية والرياضيات ، من جهة ، والمعارف الفلسفية ، من جهة أخرى .

وعلى الرغم من أن نظرية نيوتن تغلغلت عميقا في تفكير العلماء، تطور ، بصورة متوازية معها ، وان يكن مع بعض الصعوبات ، فهم آخر للزمان والمكان ، نبع من مشكلة الحقل (حتى قبل وقت كبير من اثبات واقعية الحقل نظريا وعلميا) . هذا الاتجاه تجلى ، على أكمل وجه ، في نظرية ليبنيتز .

بخلاف نيوتن ، انطلق ليبنيتز ، في معالجته لمشكلة الزمان والمكان، من فهم أكثر شمولية ، وديالكتيكية ، للعالم المادي . وقد ادرك جيدا محدودية الفهم النيوتوني للعالم . وكان يؤكد أن فكرة القدامى، القائلة بوجود الذرات والخلاء فقط ، تجعل تصوراتنا عن العالم فقيرة جدا ، وترد كل شيء الى وجود عناصر مادية بسيطة ، لكن العالم ، عند ليبنيتز ، لا ينحصر بالمادة المجسمة « فلا يصح ....

(٢٣) المصدر السابق ، ص ٥١٠ .

القول ان الكمية الحالية من المادة هي الاكثر ملاءمة لحالتها الراهنة. وحتى لو كان الامر كذلك ، فان هذا لا يعني ان الوضع الحالي للاشياء ليس ملائما تماما ، وذلك لانه ، بالضبط ، يضع حدودا لاستخدام المادة . وعندئذ سنجد لزاما علينا اختيار حالة أخرى ، تنطوي على كمية أكبر من الاشياء » (٢٤) .

وبالاضافة الِى حالات المادة المجسمة ينسب ليبنيتز الى العالم المادي الضوء ، والظاهرات المغناطيسية ، و « الاوساط غير المحسوسة » الاخرى . وعلى غرار أرسطو ، ومن ثم ديكارت ، انكر ليبنيتز وجود الفراغ في العالم ، واعتبر أن المادة موجودة في كل مكان (٢٥) . (كان ليبنيتز ينظر الى المادة منوجهة نظر مثالية، حيث اعتبرها جوهرا روحيا) .

ان رفض ليبنيتز لمطلقية المادة المجسمة ، وقوله بالتنوع الكيفي لاشكال المادة ، وبلا محدوديتها ، واثباته أن الفراغ في الطبيعة مفهوم نسبي ، قد أتاح له رفض الفكرة النيوتونية حول الفراغ المطلق ، وبالتالي ، المكان المطلق ، كمبدأ مستقل ، كجوهر ، متواجد بالاضافة الى المادة ، وبصورة مستقلة عنها . فليس باستطاعتنا. في رأي ليبنيتز ، أن نتطلع الى المكان والزمان خارج الاشياء والعمليات ، فهما من قرائن المادة . ومن طابع المادة نفسها ، يلزم، بالضرورة ، انها لا تتواجد الا في ترتيب معين ونسب معينة . وهو يرى أن المادة تلعب الدور المحدد في البنية المكانية ــ الزمانية . ولكن تصور ليبنيتز هذا عن الزمان والمكان كان يتناقض مع العلوم المعاصرة له ، لذا لم يأخذ العلماء به .

وبالاضافة الى نظرة ليبنيتز الى الزمان والمكان ــ هذه النظرة ، التي ظهرت بفضل اعادة النظر بالتصورات القديمة ، وادخاله

---

(٢٤) «مناظرة ليبنيتز و س . كلارك » لينينغراد ، ١٩٦٠ ، ص ٥٦ ــ ٥٧ .

(٢٥) المصدر السابق ، ص ٧٤ ــ ٧٥ .

لتصور اشمل حول المادة ، يتجاوز اطار القول بالمادة المجسمة ، لكنه ، رغم ذلك ، كان مبنيا على اسس مثالية ــ فقد كان هناك تيار آخر ، مضاد للنيوتونية (مضاد لها في ذلك الجزء ، حيث يفصل نيوتن المكان والزمان عن المادة ، وليس بمعنى العودة الى القول بموضوعيتهما) يشق طريقه في المادية ما قبل الماركسية .

ويمكن اخذ مذهب المادي الانكليزي جون تولاند مثالا في هذا المجال. فمن المعروف أن تولاند ، كليبنيتز ، انطلق ، في معالجته لمسألة الزمان والمكان ، بعد أن اعاد النظر مسبقا بما كان موجودا آنذاك من تصورات ميتافيزيقية حول المادة ، تقوم حصرا على المادة المجسمة . لكن ، بخلاف ليبنيتز ، فعل تولاند ذلك على اساس مادي . فالمادة ، بالنسبة له ، موجودة موضوعيا ، وهي ليست شيئا ميتا ، ساكنا ، وخاملا ، كما كان يظن سابقوه . لقد أعلن تولاند الحركة والامتداد خاصتين ، لا تنفصلان عن المادة ، اذ « لا تعقل المادة بدون الحركة ، أو بدون الامتداد ، وهاتان الصفتان كلتاهما لا تنفصلان عنها » (٢٦) .

وانتقد تولاند قول نيوتن بالفراغ وبالزمان والمكان المطلقين. ورأى انه يمكن التوصل ، في الواقع ، الى آراء نيوتن اذا انطلقنا من النظرة القائمة الى المادة كأجسام مادية موضعية ، وغير مترابطة بعضها ببعض . واشار الى ان تصوراتنا حول المادة محدودة وفقيرة . فالعالم المادي ليس مقسما الى أجزاء الا في مخيلتنا . وليس ثمة فراغ مطلق بين الاجسام المادية في العالم الواقعي . ان تقسيم التشكيلات المادية، عند تولاند، هو مفهوم نسبي ، مبني على تصوراتنا غير الكاملة حول المادة (٢٧) .

ويذهب تولاند الى انه ليس ثمة مكان مطلق ، يتميز عن المادة ، يكون بمثابة وسط أو وعاء يحوي الاجسام المادية . وقد عارض أيضا فكرة نيوتن حول وجود الزمان المطلق ، المستقل عن العمليات

(٢٦) ج. تولاند ، مؤلفات مختارة ، موسكو ــ لينينغراد ، ١٩٢٧ ، ص ٩٧ .
(٢٧) انظر المصدر السابق ، ص ١٠٠ .

المادية . فالمكان والزمان ، في رأيه ، خاصتان للعالم المادي (٢٨) .

وقدمماديو القرنالثامن عشر الفرنسيون وفورباخ والديمقراطيون الثوريون الروس مساهمة كبيرة في تطوير فهمنا لخواص المادة .

ومن العوامل ، التي ساهمت في تطوير النظرة المادية المتسقة الى الزمان والمكان ، القائمة على فهم أكثر عمقا لخواص المادة ، يأتي الاتجاه ، الذي نشأ في الرياضيات في القرن التاسع عشر ، والذي ارتبط باسم العالم الروسي ن. أ. لوباتشفسكي . فمن المعروف انه ، قبل لوباتشفسكي ، كان هناك علم رياضي واحد حول الاشكال المكانية ، هو هندسة اقليدس . وكانت اسس هذه الهندسة قد وجدت اثباتها العملي بصورة باهرة . وهذا ما أعطى هندسة اقليدس طابعها المطلق . وبالنسبة لنيوتن ، وغيره من العلماء ، كانت الهندسة الاقليدية أساسا نظريا ، لا يرقى اليه الشك ، فيه تنعكس خواص المكان على خير وجه . لقد ظلتمبادىء هندسة اقليدس ، لاكثر من الفي عام ، مبادىء لا تقبل الجدل . وعندما قام لوباتشفسكي ، لاول مرة ، بمحاولة القاء ظلال منالشك على الطبيعة المطلقة لهندسة اقليدس ، لم يفهمه العديد من ممثلي الاوساط العلمية . ورغم ذلك قدم هذا العالم الروسي خدمة جليلة، وذلك بحله لمسألة صعبة ، كالمسلة الخامسة عند اقليدس ، وبنائه هندسة جديدة تماما . ولا تقل أهمية عن ذلك ، ، تلك الخدمة ، التي قدمها لوباتشفسكي برده هندسة اقليدس الى مستوى الحقائق النسبية ، وبمحاولته اثبات ان الهندستين ، كلتيهما ـ هندسة اقليدس ، والهندسة التي وضعها ـ توافقان الواقع ضمن حدود معينة .

وقد تميز لوباتشفسكي بنظرة مادية ديالكتيكية عفوية الى العلوم الهندسية . فهو يقول : « اتركوا العمل هباء بمحاولتكم استخراج كل الحكمة من العقل وحده . اسألوا الطبيعة فهي تحفظ جميع الحقائق ، وستجيب بالتأكيد ، وبصورة مرضية ، عن كافة

(٢٨) المصدر السابق ، ص ١٠٤ .

أسئلتكم .» (٢٩) .

ان الموضوع الاساسي للهندسة ، عند لوباتشفسكي ، هو الاجسام المادية . اما المفاهيم الهندسية ، كالسطح والخط والمستقيم والنقطة ، وغيرها ، فمستخلصة من الواقع : « نحن نتعرف ، في الطبيعة ، على الاجسام فقط ، لذا فان مفاهيم الخطوط والسطوح هي مفاهيم مشتقة ، وليست مكتسبة ، ولا تصلح ، بالتالي ، أن تؤخذ كأساس لعلوم الرياضيات » (٣٠) .

ان فرضية لوباتشفسكي حول امكانية انشاء ، من نقطة خارج مستقيم ، عدة خطوط موازية لهذا المستقيم ، وكذلك الاستنتاجات اللازمة عن هذه الفرضية ، تتناقض مع التصورات النيوتونية حول المكان والزمان . في هندسته الجديدة ، يطرح لوباتشفسكي دائما فكرة ان الاستنتاجات النظرية حول العلاقات المكانية مستخرجة من خواص العالم الفيزيائي . فخارج الاجسام الفيزيائية ، خارج المادة، لا يمكن تصور المكان .

وبعد ذلك ظهرت عدة هندسات غير اقليدية . فقد اكد فاغنر بوياي ، وعالم الرياضيات الالماني ريمان ، فكرة لوباتشفسكي حول امكانية وجود صفات أخرى للمكان ، مغايرة للخواص الاقليدية .

وعليه ، كانت نجاحات العلوم الطبيعية ، التي ادت الى اكتشاف المادة في شكل الحقل ، والمعارف الرياضية ، التي كانت وراء ظهور الهندسة غير الاقليدية ، بالاضافة الى الانجازات التي قامت بها الفلسفة المادية ، كانت الاساس ، الذي شيدت عليه الاراء المادية الديالكتيكية حول خواص المادة . وفي الحقيقة ، تجسدت في هذه الاراء مجمل المعارف العلمية الطبيعية والفلسفية . كذلك تتميز الاراء الماركسية حول المكان والزمان باتجاهها النقدي . وهي تتضمن تحليلا تفصيليا ، مدعما بالحجج ، للتيارات المثالية الاساسية حول

(٢٩) ن . ا . لوباتشيفسكي ، ثلاثة مؤلفات في الهندسة ، موسكو ١٩٥٦ ، ص ١٦ .

(٣٠) المصدر السابق ص ١٦ .

الزمـــان والمكان .

في مؤلف انجلس « انتـــي دوهرينغ » ، ومـــن ثـــم كتاب لينين « المادية ومذهب نقد التجربة » ، نجد أول عرض شامل ومتكامـــل للآراء الديالكتيكية حول خواص المادة . ومن تحليل المعارف العلمية والفلسفية توصل كلاسيكيو الماركسية للقول ان الزمان والمكـــان هما ، قبل كل شيء ، مقولتان للعالم الخارجي ، وليســـا مجـــرد مفهومـــين ، أبدعهما عقـــل الانسان . وهمـــا يعكسان خصائص الاجسام المادية ، ولهما طابع شامل وكلي . ولا يمكن تصـــور اي تشكيلة مادية خارج الزمان والمكان .

يقول انجلس : « أن وجود الشيء خارج الزمان هو سخافـــــة كبيرة ، تمامـــا كوجود الشيء خـــارج المكان » (٣١) . وقد برهن كلاسيكيو الماركسية ـــ اللينينية على صحة استنتاجهم حول الطبيعة الموضوعية للزمان والمكان انطلاقا من المسألة الفلسفية الاساسية . وقد أكـــد لينـــين « ان علـــى المادية ، اذ تعتـــرف بوجود الواقع الموضوعي ، اي المادة المتحركة بمعزل عن وعينا ، ان تعترف أيضا بالواقع الموضوعي للزمان والمكان ... » (٣٢) .

لقد أشارت المادية الديالكتيكية الى الطبيعة النسبية لمفهومـــي المكان والزمان ، والى حقيقة أن معارفنا هي درجات عـــلى طريق الوصول الى المعرفة الكاملة . ان محدودية وعدم اكتمال معارفنـــا حول الزمان والمكان ، وما يطرأ عليها مـــن تغييرات وتعديلات ، لا تعطي أساسا للقول ان هاتين المقولتين لا تعكسان الزمان والمكان الحقيقيين ، وبأنهما مجرد نتاج للفكر البشري . ففي أية مرحلة من مراحل التطور ، وضمن حدود نوعية معينة ، يتسم مفهوما الزمان والمكان بطابع موضوعي . وعلى الدوام كان كلاسيكيو الماركسيـــة يوجهون انتباههم الى هذا الجانب من المسألة عند دراستهم لقضايا الزمان والمكان . فلينين يشير الى أن المثالي يعترف ، بسهولـــة ،

(٣١) ماركس وانجلس ، المؤلفات ، المجلد ٢٠ ، ص ٥١ .
(٣٢) لينين ، المؤلفات الكاملة ، المجلد ١٨ ، ص ١٨١ .

بتطور المفاهيم الديالكتيكية حول المكان والزمان ، دون أن يعدل عن كونه مثاليا ، ويعتبر ، مثلا ، أن مفهومي الزمان والمكان ؛ اللذين يتطوران الى الامام ، يقتربان من الفكرة المطلقة لهذا وذاك . لكن لينين يؤكد أن التبني المنسجم لوجهة النظر الفلسفية ، المعادية لكل غيبية وايمانية ، لكل مثالية ، هو أمر متعذر الا عند الاقتناع بأن مفهومي الزمان والمكان المتطورين يعكسان الزمان والمكان الموضوعيين ، ويقتربان من الحقيقة الموضوعية (٣٣) .

كذلك تقول الماركسية بوجود علاقة واقعية (في الطبيعة) بين الزمان والمكان والحركة . هنا يؤكد لينين « ان الحركة هي ماهية الزمان والمكان » (٣٤) .

وعني كلاسيكيو الماركسية عناية خاصة بتلك الصفات التي يتمتع بها العالم المادي ، مثل لا نهايته في الزمان ، ولا محدوديته في المكان. هذا الاستنتاج حول القرائن المشار اليها ينبع من محتوى الفلسفة الماركسية ، ويكتسب الاقرار بها أهمية مبدئية . ان نفي دوهرينغ لموضوعية الزمان والمكان ، ومحاولته اثبات وكأن القول ببداية العالم في الزمان ، ومحدوديته في المكان ، لا يتنافى مع المادية ، ويشكل أحد شروط وجود العالم ، قد دفعا به الى الاعتراف بوجود « دفعة أولى » ، و « علة أخيرة » وهذه ، كما يقول انجلس ، ليست « الا تعبيرا آخر ، يدل على الله » (٣٥) .

كذلك انتقد كلاسيكيو الماركسية ــ اللينينية التصورات المثالية الذاتية عن الزمان والمكان ، والتي كانت واسعة الانتشار آنذاك: تصورات ماخ ، الذي كان المكان والزمان بالنسبة له منظومتين متسقتين من مركبات الاحاسيس ، وبوانكاريه ، الذي ينظر الى الزمان والمكان على أنهما مفهومان ، أبدعهما العقل « بهدف التسهيل » ، وبغدانوف ، الذي يرى في الزمان والمكان شكلين

(٣٣) المصدر السابق ، ص ١٨٢ ــ ١٨٣ .
(٣٤) المصدر السابق ، المجلد ٢٩ ، ص ٢٣١ .
(٣٥) ماركس وانجلس ، المؤلفات ، المجلد ٢٠ ، ص ٥٢ .

« للتوافق الاجتماعي » ، الخ ... . وفي حين كانت الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا تدرس موضوعاتها في الزمان والمكان ، كان المثاليون يجعلون هاتين المقولتين رهنا بالاحاسيس والوعي و « التجربة الجماعية » ، وغيرها .

وهكذا كانت الفلسفة المادية قد صاغت ، حتى قبل ظهور النظرية النسبية ، تصورات علمية حول المادة والزمان والمكان ، استبقت ما انجزته العلوم الطبيعية فى هذه المسائل .

وأدى اكتشاف الحقل ، واستيعاب الفيزيائيين لعالم السرعات الكبيرة ، الى الكشف عن خواص فيزيائية جديدة للمادة ، لم تكن تدخل ضمن مفاهيم « العقل السليم » ، كما تتناقض مع بعض مبادىء الفيزياء الكلاسيكية . ورغم ذلك ، حاول بعض العلماء تفسير معطيات التجارب المتراكمة انطلاقا من المعارف السابقة . والى حين ، كان يفترض انه ليس للحقل ، كميدان من العالم المادي، ميزة جديدة نوعيا ، تتطلب مدخلا آخر ، غير مبادىء الفيزياء الكلاسيكية . ولكن العلماء كلهم ، ادركوا حتمية انهيار الوجه المطلق في الفيزياء الكلاسيكية . لكنهم حاولوا ، مع ذلك ، انقاذ مبادىء معينة فيها . وباءت بالفشل جميع المحاولات المتعددة لتحديد حركة جملة معينة بالنسبة الى المكان النيوتوني المطلق (الاثير) المفترض . لكن هذه البحوث أدت الى اكتشاف مايكلسون لصفة «غير مألوفة» للحقل الكهرطيسي ، الا وهي ثبات سرعة انتشاره بالنسبة الى جملة عطالة . ان مثل هذه الحقيقة لم تكن تتوافق مع قانون الميكانيكا الكلاسيكية حول جمع السرعات .

فمن وجهة نظر الميكانيكا الكلاسيكية ، نجد ، مثلا ، انه اذا اراد شخص ، يقف على رصيف المرفأ ، تحديد سرعة حركة مسافر على سطح السفينة ، سيكون عليه أن يضيف سرعة الباخرة الى سرعة المسافر — اذا كان يسير باتجاه السفينة ، أو يطرحها ، اذا كان يتحرك في الاتجاه المعاكس . أما الحقل الكهرطيسي (الضوء) فيسلك سلوكا مغايرا تماما ، اذ أن سرعته واحدة بالنسبة للسفينة،

ولجميع جمل المطالة ، مهما كانت سرعة تنقلها .

وقد حاول العديد من العلماء حل « الاحجية » ، التي اكتشفها مايكلسون . وكان مدخل لورنتس يتمتع بلون من الطرافة . فقد طرح ، وعلل رياضيا ، ما يسمى بفرضية التقلص . وأكد لورنتس أن سرعة انتشار الضوء ليست واحدة في كافة جمل العطالةالمتحركة (كما يفترض مايكلسون) . واعتبر أن الجسم المتحرك يتفاعل ، في الحقيقة ، مع الاثير ، مما يقلص من ابعاده باتجاه الحركة ، وهذا التقليص يتناسب مع سرعة الجسم . وعليه ، فان سرعة انتشار الضوء ستكون واحدة بفعل ذلك ، وان نتائج القياسات التي قام بها مايكلسون تبين ، لهذا السبب ، ان سرعة الضوء واحدة في جميع الجمل المتحركة .

ورغم هذا كله لم يعط لورنتس حلا للمعضلة ، التي اصطدمت بها الفيزياء . فقد حاول ، في نظريته ، المحافظة على فكرة الاثير ، وكذلك على الزمان والمكان النيوتونيين المطلقين . ولكن الصيغة الرياضية ، التي وضعها ، صارت ، فيما بعد ، من أسس النظرية النسبية الخاصة .

وقدم بوانكاريه مساهمة كبرى في وضع أسس الفيزياء الجديدة. فقد علل ، نظريا ، العديد من ظاهرات الالكترو ديناميكا . وقال ، بصورة مستقلة عن اينشتين ، باستحالة الكشف عن الحركة المطلقة للارض بواسطة الظواهر الضوئية . وصيغت هذه الفكرة كقانون عام شامل للطبيعة ، وسميت بالفرضية النسبية . لقد كان بوانكاريه على وشك وضع النظرية النسبية الخاصة . ولكنه لم يستطع ، كما قال نفسه ، ان ينتهي من وضع الميكانيكا الجديدة. ان المعتقدات الفلسفية المثالية قد وقفت ، الى درجة ملوحظة ، عائقا أمام بوانكاريه هنا . فالجهاز الرياضي وقوانين الفيزياء لم تكن ، بالنسبة له ، انعكاسا للعمليات الحقيقية في العالم الموضوعي . انها ، عنده ، مجرد وسيلة لتسهيل تحقيق هذه

العملية الرياضية أو تلك (٣٦) .

لكن ما عجز لورنتس وبوانكاريه عنه ، قام به اينشتين بصورة باهرة . فقد انطلق هذا الاخير من أن الواقع الموضوعي ، الذي هو موضوع دراسة الفيزياء الكلاسيكية ، يختلف نوعيا عن الاجسام المادية ، التي تدرسها الالكترودیناميكا وعلم الضوء . وكان واضحا، بالنسبة لاينشتين ، أن لا وجود للفراغ المطلق ، وان مادة جديدة نوعيا ، تتواجد بين تشكيلات المواد المجسمة ، الا وهي الحقل ، وان خواص هذه المادة تقدم الاساس للتخلي عن الفهم النيوتوني للزمان والمكان ، ولاعادة النظر ، بصورة عامة ، بالتصورات السابقة حول الكون . ولكن اينشتين كان يعي انه انطلاقا من هذه الحقيقة يتعذر فصل الميكانيكا الكلاسيكية عن الفيزياء الجديدة . فهو، كعالم يفكر ديالكتيكيا ، كان يهدف الى ايجاد صلة التوارث بين ميداني علم الفيزياء المشار اليهما . ولذا راى انه من الضروري تعليل المبادىء العامة ، التي بامكانها أن تكون اساسا لمثل هذا الجمع .

لقد استرعى مبدأ النسبية ، المدروس في الميكانيكا الكلاسيكية ، انتباه اينشتين . فبتعميمه على قوانين الظواهر الكهرطيسية المكتشفة حديثا ، صاغ اينشتين المبدأ العام للنسبية ، الذيبموجبه تكون قوانين حركة المواد المجسمة والحقول واحدة في جميع الجمل، التي تتحرك حركة مستقيمة ومنتظمة . عن المبدأ العام للنسبية يلزم انه ليس هناك من ظاهرات في العالم الواقعي ، يمكن أن تشير الى الطبيعة المطلقة للحركة ، اي الحركة بالنسبة لمكان مطلق (الاثير) . هناك فقط الحركة النسبية ، وليس بالامكان الا رصد حركة أحد الاجسام المادية بالنسبة لاخر .

اما المبدأ الثاني ، الذي قام في أساس النظرية النسبية ، فهو مبدأ ثبات سرعة الضوء . ان الحامل المادي لهذه الصفة هو الحقل

---

(٣٦) انظر : هـ . بوانكاريه ، مؤلفات مختارة ، المجلد ٣ ، موسكو ، ١٩٧٤ .

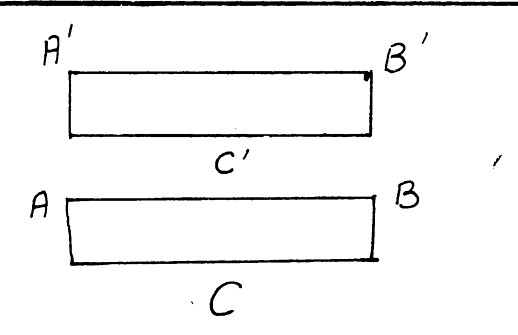
الكهرطيسي .

غير أن دراسة هذين المبداين تبين انهما متناقضان أحدهمـا مع الاخر . ولذا يجب ، بالتأكيد ، التخلي اما عن مبدأ النسبية ، أو عن مبدأ ثبات سرعة الضوء . ولكن المبداين ، كليهما ، مثبتان تجريبيا ، وبالتالي ، ليس باستطاعتنا رميهما جانبا وقد بين اينشتين أن من المستحيل جمع هذين الميداين معا في حال تقيدنا بالفهم النيوتوني للزمان والمكان . وعليه ، فان موضوعيتهما تقتضي التخلي عن تصورات نيوتن حول الزمان والمكان .

وقد قام اينشتين باعادة نظر جذرية في مفهومي الزمان والمكان، وخلص من ذلك الى استحالة التعميم ، على جميع الجمل المتحركة وعلى مجمل المجرة ، بعض مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية ، مثل : « في نفس الوقت » و « لحظة الزمن » و « قبل » و « بعد » ، أو جعل المسافةبيننقطتينشيئا مطلقا، لان الضوء لا ينتشر فجأة(بسرعة لامتناهية) ، كما كان يعتقد نيوتن ، بل يتحرك بسرعة محدودة .

لنفترض ، مثلا ، أن وميضا ، صدر عن مصباحين كهربائيين في نقطتين (A و B) على الارض . هل سيعتقد مراقبان ، أحدهما في نقطة ثابتة على الارض ، والاخر في قطار متحرك ، ان هذين الحدثين (الوميض) تما في نفس الوقت ؟

بالنسبة للباحث ، الواقف في نقطة ثابتة ، سيبدو أن الوميضين قد حدثا في آن واحد ، عندما ستلتقي أشعة الضوء ، الصادرة من المصباحين A و B في النقطة المتوسطة C ، الواقعة على منتصف المسافة AB . اما الراكب في قطار متحرك باتجاه AB فسيعتقد أن وميض المصباح في النقطة ب قد حدث قبل مثيله في A ، نظرا لان المراقب في نقطة C يتحرك بعكس اتجاه شعاع الضوء ، المنتشر من النقطة B . وبالمقابل ، فهو يبتعد عن الشعاع ، المنطلق من النقطة A . لذا سيقول المراقب ، الجالس في القطار ، ان الاشارتين على الارض لم تحدثا في نفس الوقت . فمن منهما على حق ؟



كلاهما على حق ! هذا هو ما يثبتـــه اينشتين ، لان الحدثين ، اللذين تما في وقت واحد بالنسبة للارض ، سيصبحان مختلفـــين ، من حيث وقت حدوثهما ، بالنسبة الــى القطار . فلكـــل جسم مأخوذ كمبدأ لجملة احداثيات ، وقته ، الخاص به . هذا في حـــين يجب فهم أن سريان الوقت يتم بالنسبة لجملة مادية ما . ولا وجود للزمان المطلق النيوتوني ، الذي يجري في الكون كله على وتـــيرة واحدة . ولذا فان مقدار الفترة الزمنيـــة ، الفاصلة بين حدثـــين ، يتوقف على حركة الجملة المادية المعنية . أن الزمان شديد الارتباط بالحركة .

وعلى نحو مماثل ، اثبت اينشتين ، بتحليله للبعد المكاني بـــين نقطتين في جملتين متحركة وثابتة ، وجود صلة بين المكان والحركة. لنفترض أن علينا ، ونحن في جملة متحركة (قطار) ، قياس طول قضيب ما ، موجود في القاطرة . فـــي هذه الحالة يمكن للقطار أن يكون جملة احداثيات ، ويحصل الراصد ، الموجود في القطار ، على النتيجة المطلوبة بواسطة وحدة القياس التي يطبقها على القضيب المعني . وسيكون طول الجسم المقاس هو عدد تطبيقات وحـــــدة قياس الطول على القضيب . أما اذا حاولنا القيام بهذا ونحن خارج القاطر فسنحصل على نتيجة مغايرة . هنا يمكـــن لخط السكة أن يكون بمثابة جملة الاحداثيات . يجب علينا أن نعين ، على خـــط

السكة الحديدية ، مكان طرفي القضيب ، المتحرك مع العربة ، ومن ثم نقيس ، بواسطة وحدة القياس ، طول ذلك الجزء من السكة ، الذي تطابق مع طول القضيب (هذا ، علما انه يجب تحديد طرفي القضيب في الوقت نفسه) . وقد توصل اينشتين الى استنتاج بأن نتيجة القياس الاخير تختلف عن النتيجة الاولى .

وبهذا نقض اينشتين فرضيتين من فرضيات الفيزياء الكلاسيكية، كانت تقوم عليهما ، الى درجة كبيرة ، تصورات نيوتن حول الزمان والمكان المطلق : ١) الفترة الزمنية ، الفاصلة بين حادثتين ، لا تتوقف على حالة حركة جملة الاحداثيات ، ٢) ان المسافة بين نقطتين من جسم صلب لا تتوقف على حالة حركة جملة الاحداثيات .

وتوصل اينشتين الى ضرورة القيام باعادة نظر جذرية بالتصورات الميتافيزيقية حول قرائن المادة . كما وكان على قناعة بأن عددا من المفاهيم ، المرتبطة بصورة مباشرة بالزمان والمكان ، كـ « الحدوث في نفس الوقت » و « قبل » و « بعد » ، ومفهوم البعد المكاني بين نقطتين ، قد أسبغ عليها ، بصورة ، غير قانونية ، طابعا مطلقا . لكنه تبين انها مفاهيم نسبية . ومن هنا يلزم القول انه ليس بالامكان النظر الى المكان بحد ذاته والزمان بحد ذاته ، وذلك لما اتضح من اعتمادهما على قرائن أخرى للمادة .

وتوصل اينشتين الى القول بوجوب اعادة النظر ليس فقط بهذين المفهومين ، بل وبنظرية تحويل الزمان والاحداثيات نفسها ، نظرا لانها كانت ، بالذات ، الاساس النظري والعلمي ، الذي عليه قامت النظرات الميتافيزيقية حول قرائن المادة . وفي الحقيقة ، فان الانتقال من جملة عطالة الى أخرى يتم ، وفقا للفيزياء الكلاسيكية ، بواسطة تحويلات (تغيير الاحداثيات) غاليليه التالية :

$$x' = x - vt$$
$$y' = y$$
$$z' = z$$
$$t' = t$$

فمعادلة $t' = t$ ، مثلا ، تعبر عن الزمان النيوتوني المطلق . الزمان ، هنا ، لا يرتبط بالمكان ، ولا بالمادة . انه واحد بالنسبة لاية جملة احداثيات ، وللعالم ككل .

وينتج عن تحويلات غاليليه أن البعد المكاني في جمل عطالة متعددة ، هو مقدار مطلق أيضا . فاذا افترضنا أن طول الجسم في جملة ثابتة يساوي :

$$l = x_2 - x_1$$
$$l' = x'_2 - x'_1$$

وفي جملة متحركة :

واذا قمنا بانتقال من الجملة المتحركة الى الثابتة بواسطة تحولات غاليليه ، فسنرى أن طول الجسم سيبقى ثابتا :

$$x'_2 - x'_1 = x_2 - vt - (x_1 - vt) = x_2 - x_1$$

أي : $l' = l$

وهذا صحيح بالنسبة لكافة جمل العطالة .

أما اينشتين ، الذي لم يكن مقتنعا بتحويلات الفيزياء الكلاسيكية، ويعتبر أن استخدامها لا يصلح الا بالنسبة لحالات خاصة ، تكون فيها سرعة تحرك الجملة بطيئة ، فقد عمد الى وضع نظرية جديدة لتحولات الزمان والمكان . فبتعميمه مبدأ النسبية على الظاهرات الكهرطيسية ، وجد اينشتين التحويلات ، التي تجعل قوانين الالكتروديناميكا واحدة في كافة جمل العطالة (لم تكن معادلات

ماكسويل تتمتع بهذه الصفة بالنسبة لتحويلات غاليليه) . هــــده التحويلات هـــي :

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \; ; \; y' = y \; ; \; z' = z \; ; \; t' = \frac{t - \frac{v}{c^2} \cdot x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

حيث v ــ سرعة الجملة ، C ــ سرعة الضوء . (لدينـا هنا حالة خاصة ، حيث تتم الحركة باتجاه محور x فقط) .

وسميت هذه التحويلات بالتحويلاتاللورنتسية، تقديرا للورنتس، الذي كان أول من اكتشفها . ولكن لورنتس ، الذي كان أســـير التصورات النيوتونية حول الزمان والمكان المطلقين ، لم يـــدرك المحتوى الفيزيائي لهذه المعادلات . فاعتبر معادلة تحويل الزمـــان معادلة شكلية ، صرفة ، وهمية ، لانها لا تتوافق مع نظرة نيوتـــن الـــى الزمـــان .

ان التعرف الى الجهاز الرياضي للنظرية النسبية الخاصة يكشف عن المحتوى الفيزيائي للزمـــان والمكـــان ، ويشدد علـــى الاهمية الفلسفية الكبيرة لنظرية اينشتين في مجال حل معضلة قرائن المادة. وقد أصبحت معادلات لورنتس ، بعد تأويل اينشتين لها ، اساســا نظريا للتوكيد على المدخل الجديد لدراسة هذه المسائل . فقـــد أشارت الى وجود صلة موضوعيـــة عميقة بين الـــزمان والمكان . فالاحداثيات المكانية تعتمد على الزمان ، وبالعكس : تعتمد احداثية الزمن على الاحداثيات المكانية . كذلك ينتج عن تحويلات لورنتس أن المكان والزمان مرتبطان بالحركة . ويدل على ذلك أن الاحداثيات المكانيةوالزمنية تتوقف على سرعة التحركالنسبيةلجملة العطالة . ان تحليل معادلة تحويل الزمان في جمل احداثيات مختلفة يبينخطأ الفهم الميتافيزيقي للزمان في الفيزياء الكلاسيكية . في النظريةالنسبية يفقد الزمان طابعه المطلق . فلكل جملة زمانها ، الخاص بها ، وهذا الزمان يتوقف على تغيرات سرعة حركة الجملة .

كما ان التحليل الكمي لفهم اينشتين لنسبية جريان الزمان والابعاد المكانية يدل على الارتباط المتبادل بين الزمان والمكان والحركة . فمن النظرية النسبية ينتج تغير أبعاد الجسم تبعا لسرعة حركته في جمل مختلفة من الاحداثيات . ان بوسعنا التعبير عن طول الجسم المتحرك بالعلاقة التالية :

$$L = L_o \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

من هنا يلزم ان طول الجسم ليس قيمة مطلقة . فهو يتغير تبعا لسرعة حركته . ويمكن الحصول على اكبر طول له في حالة السكون ، وعلى أقصر طول ــ بالاقتراب من سرعة الضوء . هذا التغيير في الابعاد المكانية يدعي بـ « الظاهرة النسبية » .

وعلى نحو مماثل يمكن اثبات نسبية جريان الزمن . فباستخدام تحويلات النظرية النسبية نحصل على العلاقة التالية :

$$\Delta t = \frac{\Delta t_o}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

حيث Δt ــ الفترة الزمنية في الجملة المتحركة و Δt_o ــ الفترة الزمنية في الجملة الساكنة . فالفترة الزمنية ، هنا ، قيمة متغيرة ، تتبدل تبعا لسرعة حركة الجسم . وتنقص هذه الفترة بـ $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ مرة مع زيادة سرعة الجسم ، وتصل الى أقصى سرعة لجريانها في الجملة الساكنة .

لقد نسفت النظرية النسبية الخاصة تصورات نيوتن الميتافيزيقية حول الزمان والمكان . فبعد أن كان يؤكد ، في السابق ، ان الشيء ، موجود في الزمان والمكان ، بينت نظرية النسبية أن تغير سرعة الشيء يؤدي الى حدوث تغير في قرائنه المكانية والزمنية .

ومن خدمات اينشتين الجليلة يأتي عدم اقتصاره على استنتاجات النظرية النسبية الخاصة بل انه ، بالاضافة الى اكتشافه للعلاقة

بين قرائن المادة ، اكد ، مرة اخرى ، وبواسطة الفيزياء ، على ارتباط الزمان والمكان ، وكشف على الصلة العميقة بينهما . هذه المهمة حلها اينشتين في النظرية النسبية العامة .

ان التطور المنطقي للنظرية النسبية الخاصة ، وكذلك بعض المعطيات الاختبارية التي لم تجد لها تفسيرا مقنعا ، قد ادىباينشتين الى وضع النظرية النسبية العامة . وكانت المعطيات الاختبارية هي المساواة بين كتلة العطالة وكتلة الثقالة . هذه الحقيقة كان يشار اليها ، لكنها بقيت دون تفسير . من تأويل فكرة تساوي الكتلتين خلص اينشتين الى استنتاج حول عدم امكانية التمييز بين حقل الجاذبية والحقل ، الناتج عن تسارع الحركة ، اي بين أن تسارع الحركة يعادل وجود حقل الجاذبية . وقد أتاحت هذه الحقيقة لاينشتين امكانية الانتقال الى وضع الفرضية التعميمية للنسبية ، التي كانت منطلقا للدراسة اللاحقة لخواص الزمان والمكان .

بتعميم مبدأ النسبيةعلى جميعالجمل، وليس فقط جمل العطالة ، بين اينشتين وحدة تحويلات قوانين الطبيعة في اية جملة احداثية. ولاعطاء صياغة أعم للقوانين الفيزيائية اضطر اينشتين لاعادة النظر بالتصورات حول الزمان والمكان ، التي سبق أن أكتشفها في النظرية النسبية الخاصة ، حيث كانا متجانسين ، وكانت الهندسة اقليدية .

لنفترض ان لدينا جملة من غير جمل العطالة ــ على سبيل المثال قرص دائري ، يدور بسرعة زاوية ثابتة . ولنفترض ان محور هذه الجملة يتطابق مع محور جملة عطالة ساكنة . لقد اقتنع اينشتين، من مثال القرص الدوار ، ان قوانين اشكال (ابعاد) الاجسام الصلبة في جملة من غير جمل العطالة لا تتوافق مع مثيلاتها في الهندسة الاقليدية . من هذه الحقيقة توصل الى استنتاج بان لهندسة اقليدس طابعا نسبيا . ومن هنا ظهرت الحاجة الى هندسة اخرى . ولم تكن الهندسات غير الاقليدية قد وضعت بعد ، فيذلك الوقت . ولذا فان اينشتين باعلانه عن حقها في الوجود ، كان قد

نسف ، مرة أخرى ، أساس نظرات نيوتن حول الزمان والمكان .

واستنتج اينشتين ان تحديد الزمان والمكان في جمل ، غير جمل العطالة ، لا يمكن أن يتم بتلك الطريقة ، التي تسمح بها النظرية النسبية الخاصة في جمل العطالة . وبما أن تسارع الحركة ، وفقا لمبدأ التكافؤ ، يعادل وجود حقل جاذبية (أي انه يمكن النظر الى الجمل ، التي ليست من جمل العطالة ، على أنها جملة ساكنة ، فيها جاذبية) فان « حقل الجاذبية يؤثر ، بل ويحدد قوانين قياس Metrics المتصل المكاني ــ الزمان » (٣٧) . ولذا ، يكون القياس Metrics والجاذبية ، في النظرية النسبية العامة متطابقين ، بمعنى معين ، فهما يتوافقان ويتحددان ، في نهاية المطاف ، بتوزع الكتل . أن حقل الجاذبية ، المتواجد حول اي جسم سماوي ، يؤثر على الخصائص المكانية . فالمكان ، خلافا لما يراه نيوتن ، غير متجانس ، بل « مشوه » بتأثير الجاذبية . وكلما ازداد الثقل النوعي للاجسام المادية ازداد « انحناء » المكان حولها ، ويزداد « انحرافه » عن الصفات الاقليدية .

ويتحدد جريان الزمان ــ شان المكان ــ بحقل الجاذبية . فالاجسام السماوية ، ذات الكتلة الاكبر ، تخفف من جريان الزمان اكثر من تلك الاقل كتلة ، نظرا لان العمليات الفيزياء في حقل الجاذبية الاقوى تحدث بصورة أبطأ .

وبهذا حصلت أفكار الزمان والمكان على حلها العلمي اللاحق في النظرية النسبية العامة . ان اكتشاف حقيقة أن كتلة الجسم هي التي تجدد بنية هندسة الزمان والمكان ، قد دل على وجود ارتباط عضوي عميق بين الزمان والمكان والمادة . واذا كان هذا الارتباط قد حدد ، في النظرية النسبية الخاصة ، عبر العوامل المادية الخارجية فقط (حيث كان يتوقف حصرا على الوضع النسبي وعلى حركة الاجسام المادية) ، فان النظرية النسبية العامة قد كشفت

(٣٧) انشتين ، المؤلفات ، المجلد ٢ ، ص ٤٧ .

عن صلات داخلية . ان المتصل المكاني ـــ الزماني يتوقف ، كليا على توزع المادة في الكون . على هذا النحو لاقت الاراء المادية الديالكتيكية حول الزمان والمكان ، كشكلين لوجود المادة ، اثباتها العلمي اللاحق .

لكن استنتاجات النظرية النسبية تتجاوز بعيدا اطار الآراء الخاصة بالزمان والمكان والحركة . فللاستنتاج ، اللازم عن النظرية النسبية الخاصة حول تكافؤ الكتلة والطاقة ، أهمية كبيرة بالنسبة للعلم وللتطبيق العملي . فالكتلة والطاقة ، كقرينتين فيزيائيتين للاجسام المادية ، لم يكونا يعتبران مترابطين أحدهما بالاخر . لكنه تبين أن كتلة الجسم تزداد بقيمة معينة تبعا لسرعة حركته . ومع ازدياد الكتلة تزداد الطاقة ، بحيث انها تكون دائما أكثر من زيادة الكتلة بـــ C 2 (C ـــ سرعة انتشار الضوء) . وقد طرح اينشتين افتراضا ، مفاده انه اذا كان ازدياد كتلة الجسم المتحرك مشروطا بطاقة الحركة ، فان كتلة الجسم الساكن تكون ، هي الاخرى ، مرتبطة بطاقة ، تبدو كما لو انها كامنة ، لا نراها ، في داخل الجسم . ان الارتباط بين الكتلة والطاقة يعبر عنه بمعادلة التناسب التالية : E = M.c2

كذلك اشارت النظرية النسبية الى الارتباط المتبادل بين الشعاعين Vectors ، المغناطيسي والكهربائي في الحقل الكهرطيسي ، وعلى وحدة الدفع Impulse والطاقة الخ ...

ما هي الاستنتاجات العامة ، النابعة من النظرية النسبية ؟ وهل تعطي هذه النظرة حجة لتلك الاستنتاجات ، التي توصل اليها الكسندر ، وفرانك ، وادينغتون ، وجينس ، وراسل وغيرهم ؟

ان آراء اينشتين تتسم بالتاريخية العميقة . فقد توصل الى وضع النظرية النسبية من منطلقات ديالكتيكية عفوية . وكان ظهورها نتيجة للمعالجة التقدمية لمجمل المعارف الفيزيائية المتوفرة . وقد كان اينشتين يدرك ان هذه النظرية الفيزيائية أو تلك ليست الا درجة نحو معرفة اكثر كمالا . فنحن نرى أن اينشتين ، مع نفيه

لمطلقية نظرات نيوتن ، ونقده لبعض مبادئها ، قد أعطى الميكانيكا الكلاسيكية حقها كعلم ، يمكن استخدامه ضمن حدود معينة . والى مثل هذا يشير رأيه حول نظريات فارادي وماكسويل ، وافكار الاسلاف المباشرين للنظرية النسبية ، كلورنتس وبوانكاريه . وتد راى اينشتين أن النظرية النسبية تعد حالة خاصة تعكس بعض العمليات القانونية ، التي تجري في البنيان الكوني المعقد ، الذي لا يحاط بـه .

وفي معرض رده على معارضي النظرية النسبية ، الذين حاولوا ان يصوروا الامر وكأن النظرية النسبية العامة تدحض النظرية النسبية الخاصة ، وان ليس هناك أي ارتباط بين آرائه وبينالفيزياء السابقة ، كتب اينشتين يقول : « ان أفضل مصير ، تلاقيه نظرية فيزيائية ، هو أن تدل على السبيل الى وضع نظرية أعم ، بحيث تصبح حالة خاصة لهذه النظرية الجديدة » (٣٨) .

لقد ظهرت النظرية النسبية من دراسة اينشتين لميدان جديد من العالم المادي ، هو الحقل . فقد اعتقد اينشتين ، كما رأينا ، بوجود شيئين واقعيين : المادة المجسمة والحقل . وقد ذكر أكثر من مرة : اذا كانت الفيزياء الكلاسيكية لم تنطلق ، في نظرياتها ، الا من وجود المادة المجسمة وعبر تحليل خواصها ، فان النظرية النسبية نجمت عن تحليل قانونيات الحقل . فالحقل ، عند اينشتين ، موجود موضوعيا ، وهو مادي ، كالمادة المجسمة . وفي أساس النظرية النسبية تقوم الخصائص الموضوعية للعالم المادي ، ومبدأ النسبية ومبدأ اثبات سرعة الضوء ، اللذأن جاءا نتيجة تعميم عدد كبير من المعطيات التجريبية .

لقد كشفت النظرية النسبية ، بصورة أعمق منها في الفيزياء الكلاسيكية ، عن قانونيات الطبيعة . وتحت تأثير آراء اينشتين الفيزيائية تغيرت ، بصورة كبيرة ، تصورات نيوتن حول العالم .

---

(٣٨) المصدر السابق ، المجلد ١ ، ص ٥٦٨ .

ورسمت لوحة للعالم ، جمعت فيهـا المادة مـع الحركة والزمان والمكان ، بعد أن كانت هذه الاشياء الثلاثة تعتبر ، سابقا ، متفرقة. ان الطابع الشامل لوجود الحقل المادي ، وانتشاره الشامل فـي الفضاء الكوني ، كافيان ، بحد ذاتهما ، لنفي تصورات نيوتون حول الزمان والمكان ، كشيئين مستقلين . وفضلا عن ذلك ، فان خواص الحقل تفترض بنية مكانية ــ زمانية أخرى .

ولا يلزم عن النظرية النسبية ان المادة تتوقف على وعينا ، وانه بدأ عصر « انهيار » مفهوم المادة . ويعود المثاليون ، في استنتاجهم، الى موضوعة اينشتين النظرية ، المعبرة عن الارتباط بين الكتلـة والطاقة : M.c2 = E . لكن هذه العلاقة لا تسمح باستنتاج كهذا . ان السبب في ذلك يعود الى التفسير غير الصحيح لمحتوى مفاهيم « المادة » و « الكتلة » و « الطاقة » ، وغيرها مما يؤدي الى الخلط بينها ، وفي النهاية ــ الى القول بـ « اختفاء » المادة ، و « تلاشيها » . ولكن المادية الديالكتيكية لم تخلط قط بيـن هذه المفاهيم . فالمادة ، كما تراها الماركسية ، مقولة فلسفية . امـا خاصتها الوحيدة فهي كونها حقيقة موضوعية . أما الكتلة والطاقة فهما من الخصائص الفيزيائية . ان الكتلة هي معيار الخصائـص الاساسية للاجسام المادية ، مثل العطالة والجاذبية . أما الطاقة فهي المعيار العام للاشكال المختلفة من حركة المادة . وعلاقـة اينشتين تتحدث عن الكتلة ، وليس عن المادة . لذا لا ينبع منهـا تحول المادة الى طاقة . انها مجرد تعبير كمي عن تناسب بين الكتلة والطاقـة .

ويتوصل بعض العلماء البورجوازيين ، عبر تشويه التصورات حول الماهية المادية للحقل الكهرطيسي ، والحقول الاخرى ، ومـن خلال الابقاء على النظرة الى المادة كحامل (Substratum) ، موجود في حالة الجسم ، يتوصلون الى القول بـ « اختفاء » المادة . ومن الجدير بالذكر أن كلمة المادة (Matter) في اللغة الانكليزية (كما في اللغة العربية ــ المعرب) يستخدمها البحاثة بصورة واسعـة

بمعنى « الجســـم » أو « المادة المجسمـــة » . وهـــم يتخذون من العمليات الفيزيائية ، كالتحول المتبادل للحقول والجسيمات الاولية، دليلا على اختفاء المادة (اقرأ ــ الجسم ، والمادة المجسمة) وتحولها الى طاقة (حقل) ، الخ ... في حين انه يتم ، في الواقع ، فـــي العالم الصغير (Micro) انتقال متبادل للمادة ، الموجودة فـــي حالة المادة المجسمة ، الى المادة ، المتواجدة على شكل حقل .

كذلك لا ينتج عن النظرية النسبية ان الزمان والمكان ذاتيان . فقد كشفت هذه النظرية عن صفات جديدة لقرائن المادة ، كما ودلـــت على ارتباطها العميق ، سواء أحدهما بالاخر ، أو مع المادة . وبهذا اكدت على أن الزمان والمكان ليسا الاشكلين لتواجـــد المـــادة . ان النظرية النسبية الخاصة تنفي الطابع المطلق للزمان والمكان ، اذا أخذا أحدهما بمعزل عن الاخر . وجاءت النظرية النسبية العامـــة لتؤكد ذلك بالنسبة للزمان والمكان ، عندما يفصلان عن المـــادة . من الان فصاعدا صار الطابع المطلق رهنا بالزمان ــ المكان ــ المادة، فقط . ولكن هذا لا يعني انها ، في النظرية النسبية ، قد جـــردت من خواصها الموضوعية ، واصبحت تعتمد كليا على وجهة نظـــر الراصد . ففي النظرية النسبية « لم يجرد الزمان والمكان ... من واقعيتهما ، بل من مطلقيتهما الشاملة (التـــي تؤثر ، ولا تتأثر) ، التي كان نيوتن مضطرا لان يسبغها عليهما ... » (٣٩) .

وقد اكد لينين ، بهذا الصدد ، انه لا يمكن أن يظهر لدى الباحثين العلميين الجديين شك بموضوعية وجود الزمان والمكان . فهل يمكن نفي حقيقة انه قبل ظهور الانسان على الارض ، أي قبل نشـــوء الوعي الانساني (الذي يضع المثاليون الزمان والمكان وقوانين حركة المادة رهنا به) كان الواقع المادي موجودا في الزمان والمكان ، وان المنظومة الشمسية كانت تتحرك وفق قوانين معينة ، الخ ... «ان العلوم الطبيعية لا تتساءل عما اذا كانت المادة ، التي تدرسهـــا ،

(٣٩) المصدر السابق ، المجلد ٤ ، ص ٨٧ .

يمكن أن توجد الا في المكان ... » (٤٠) . ثم يعيد لينين الى الاذهان ان وجود الطبيعة في المكان ، وكذلك في الزمان ، الذي يقدر بملايين السنين قبل ظهور الانسان والتجربة الانسانية ، يشير الى سخافة النظرية المثالية ، القائلة ان هذه الاشياء أشكال ذاتية للانسان .

ان موضوعية النظرية النسبية تعود الى توافق مبادئها النظرية مع المعطيات العملية . فالنظرية النسبية الخاصة لا تعد ، في الحقيقة ، أساسا نظريا للفيزياء المعاصرة ، فحسب ، بل وعلما تطبيقيا تماما . فمن المتعذر بدونها حل الكثير من المسائل الفيزيائية والهندسية المعاصرة . ان الفهم الجديد للخواص المكانية ـ الزمانية للمادة يتيح امكانية شرح العديد من ظواهر الطبيعة . وتستخدم النظرية النسبية ، اليوم ، في الميكانيكا الكوانتية والالكترو ديناميكا ونظرية الجسيمات الاولية . ومن المتعذر تطور الطاقة الذرية ، وأجهزة التسريع الخاصة بالجسيمات الصغيرة ، بدون الحسابات النظرية القائمة على النظرية النسبية .

وكانت موضوعية النظرية النسبية العامة قد لاقت أول اثبات لها في عام ١٩١٩ ، عندما تبين ، أثناء كسوفة الشمس ، تزحزح النجوم عند طرف الشمس ، مما يدل على « تشوه » المكان في حقل جاذبية الشمس . وفي أيامنا تلعب النظرية النسبية العامة دورا كبيرا في حل مسائل علم الفضاء . فمن غير الممكن ، بدون نظرية الجاذبية ، تفسير العديد من الاكتشافات ، التي توصلت اليها الفيزياء الفلكية المعاصرة في السنوات الاخيرة . وصار بامكاننا اليوم القول ان النظرية النسبية العامة تدخل مرحلة جديدة من مراحل تحققها .

(٤٠) لينين ، المؤلفات الكاملة ، المجلد ١٨ ، ص ١٨٧ ـ ١٨٨ .

٥ ـ الاسباب المعرفية للتأويلات الخاطئة للنظرية النسبية

لماذا لم تعترف فئة من العلماء بمثل هذا الانجاز الضخم ، الذي حققته العبقرية البشرية ، حتى وان بعضهم وضع النظرية النسبية (احدهم من حيث المحتوى ، وآخرون من حيث الشكل) تحت خانة الفلسفة المعادية للمادية الديالكتيكية ؟ واين تكمن المصادر المعرفية للفهم المثالــي للنظرية النسبية .

لقد اشار لينين الى أن اتخاذ بعض مجالات العلم طابعا رياضيا، والنزعة النسبية ، أي نسبية معارفنا ، قد يؤديا الى نفي المــادة ، وبالتالي يمكن أن يكونا مصدرا للمثالية ، التي وصل اليها الفيزيائيون في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين . ان قــول لينين هذا يصح تماما بالنسبة لتحليل أسباب التأويل المثالي للنظرية النسبيــة .

ففي الحقيقة ، تستخدم النظرية النسبية جهازا رياضيا معقدا ، يعكس الواقع بصورة غير مباشرة . على هذا النحو يضيع الخيط ، الواصل بين الاستنتاجات النظرية وبين العالم المادي ، في دهاليــز الشكلية الرياضية ، ولذا فان ايجاده يتطلب التحلي بمقدرة كبــيرة على التفكير المنطقي . فقد أوصلــت الصياغة الرياضية للمعارف الفيزيائية عددا من العلماء ، الذين يقفون في مواقع ماديــة غــير متماسكة ، الى رد الاستنتاجات الفيزيائية للنظرية النسبيــة الى علاقات شكلية صرفة .

وصار هؤلاء العلماء ينظرون الى جملة الاحداثيات ، والى مسار حركة الجسم ، بمعزل عن الواقع . فانطلاقا من النظرية النسبية العامة اعطيت هندسة العالم خواص جوهرية ، كما واستنتج أن الفيزياء لم تعد تعكس العمليات المادية عكسا صحيحا ، وان موضوعاتها ترد الى الهندسة . هذا في حين كشفت النظرية النسبية العامة عن الارتباط المتين بين الفيزياء وبين الهندسة ، حيث « جمعت ، في كل واحد ، الهندسة ونظرية الجاذبية » (١) .

ان المبالغة في الجانب الرياضي للنظرية النسبية العامة ، وفصله عن مضمونه الفيزيائي ، قد أدت ببعض العلماء الى القول بالتكافؤ الفيزيائي لجسمين متحركين . فقد زعموا على سبيل المثال ، أن لا فرق ، بالنسبة لنا ، بين أن نعتبر أن المركب يتحرك بالنسبة الى الرصيف ، أو ان الرصيف هو الذي يتحرك بالنسبة للمركب ، ان الارض تدور حول الشمس ، أو الشمس ــ حول الارض ، وان نظام بطليموس هو نفسه نظام كوبرنيك ، الخ .... ويجب الاعتراف أن ثمة نوعا من عدم الوضوح حول هذا الموضوع في كتاب اينشتين واينفيلد « تطور الفيزياء » ، رغم أن مؤلفي الكتاب انتقدا بشدة ، فيما بعد ، أولئك ، الذين يساوون بين التكافؤ الرياضي وبين التكافؤ الفيزيائي (٢) .

كذلك تم نفي الطابع الموضوعي للمعارف انطلاقا من حقيقة تبدل محتوى الموضوعات الفيزيائية ، وعلى وجه الخصوص ــ التصورات حول المادة والزمان والمكان . فانطلاقا من المبدأ المادي الديالكتيكي حول لا نهائية خواص المادة ، ولا نهائية المادة عمقا ، ينتج انه يمكن لمعارفنا أن تتغير مع الزمن . فكل مستوى بنيوي للعالم المادي ، وكل تغير للظروف التي تحدث ضمنها نفس العملية المادية ، تكشف أمامنا عن تصورات جديدة حول خواص المادة . ولكن هذا لا يعني البتة أن معلوماتنا السابقة لم تكن تطابق الواقع .

---

(١) أ . اينشتين ، المؤلفات ، المجلد ٢ ، ص ١٨٢ .

(٢) انظر : اينشتين والفيزياء المعاصرة ، موسكو ١٩٥٦ ، ص ٢٣٧ .

اذ يجب التفريق بين القول بالطابع النسبي للمعارف وبين القول انها أخطاء وضلالات . فاذا كانت الموضوعة النظرية المعنية ، وفقا للقول الاول ، صحيحة فقط في حدود وظروف معينة ، فانها ، وفقا للثاني ، استنتاج ، ظن ، خطأ ، انه معرفة موضوعية .

ان المبالغة في بعض جوانب منطق بنية النظرية النسبية كان أحد أسباب التأويلات المثالية لهذه النظرية . فالعديد من العلماء لم يدرسوا طرق بناء النظرية النسبية من خلال مجمل تركة اينشتين العلمية ، بل اقتصروا على النظر في بعض أعماله ، التي لا تتعرض لمسألة الحقل . من هنا فان عددا من اتباع اينشتين ، في دراستهم لخصائص الزمان والمكان في النظرية النسبية ، انطلقوا لا من المادة والروابط المادية ، بل من العلاقات المكانية ـ الزمانية . لذا انتصب أمامهم الراصد وجملة الاحداثيات ، والزمن « الظاهري » ، والمكان، الخ . . . ، بمعزل عن المادة .

ولكننا رأينا أن اينشتين ركز الانتباه ، أكثر من مرة ، على اكتشاف شكل جديد ، غير معروف سابقا ، للمادة ، هو الحقل ، واشار الى تأثيره الهائل على تطور الفيزياء غير الكلاسيكية ، وأكد على وجود تصورات جديدة حول الزمان والمكان ، نابعة عن خواص الحقل . ففي مقدمته لكتاب ماكس جيمير « مفهوم المكان » أكد اينشتين ، في معرض تحليله للنظرتين المعروفتين الى المكان ـ نظرة نيوتن ونظرة ليبنيتز ، على ان أصل هاتين الفرضيتين ، وأساسهما، يتوقف كليا على الاختلاف في فهم بنية المادة ، وهو يعني ، بذلك ، ان الاولى نشأت من تحليل خواص الجسم أو المادة المجسمة ، أما الثانية ـ فمن تحليل خواص الحقل (٣) .

لذا يجب الاخذ بمجمل المعارف ، التي بمساعدتها توصل اينشتين الى وضع النظرية النسبية ، عندما نتحدث عن منطق بنية هذه النظرية . واذا كان اينشتين لم يؤكد ، في عمل ما من أعماله ، على

(٣) انظر : اينشتين ، المؤلفات ، المجلد ٤ ، ص ٣٤٤ ـ ٣٤٨ .

المادة عند الحديث عن الزمان والمكان ، فليس ذلك الا لان هـذه الحقيقة كانت ، بالنسبة له ، شيئا بديهيا بحد ذاته .

ومن أحد الاسباب ، المؤدية الى المثالية ، يأتـي التخبـط فـي المصطلحات ، الذي لا يعود الى المروجين للنظرية النسبية فحسب، بل ، وفي بعض الاحيان ، الى اينشتين نفسه . فقد اشرنا أعـلاه الى ان اينشتين لم يتقيد التقيد الصارم باستخدام هذا التعبير العلمي أو ذاك . ومن هنا يمكن أن نصادف في أعماله العديد من التعابير ، المأخوذة احيانا من الفلسفة المثالية .

فعلى سبيل المثال ، استخدم اينشتين مصطلح « المادة » بـدلا من « الكتلة » . وفي معرض حديثه عن تحول الجسم الى حقـل يقول ان المادة تتحول الى طاقة . وكان غالبا ما يتجرد عن العلاقات المادية ، ولا يتكلم الا عن الروابط بين الاحاسيس . كذلك اكد على دور الراصد ، والقياس ، وغيرها . ان هذا كله كان بمثابة حجـة للاستنتاجات المثالية من النظرية النسبية . وهذه السمة ، المميزة لاعمال اينشتين ، تتطلب الا تكون النظرة تجاه النظرية النسبيةنظرة شكلية ، وان دراستها ينبغي أن تكون دراسة عميقة لمحتواها . وجدير بالذكر أن اينشتين قد اشار ، بنفسه ، الى هذا الامر ، حيث قال ، في احد أحاديثه : « اذا كنتم تريدون معرفـة شيء مـا من الفيزيائيين النظريين حول الطرق التي يستخدمونها فاني انصحكم أن تتبعوا ، بدقة ، المبدأ التالي : لا تسمعوا ما يقولون ، بـل من الافضل أن تدرسوا أعمالهم » (٤) .

كذلك تولدت الاستنتاجات المثالية من النظرية النسبية بفعـل العوامل الاجتماعية والطبقية . فقد كان اينشتين ماديا وديالكتيكيا عفويا . ولكنه عاش في نظام طبقي استغلالي ، كان له بالغ التأثير على معتقدات العلماء . لذا لم يستطع اينشتين أن يفصـح تمـام الافصاح عن قناعاته المادية ، بل كان عليه ـــ تارة عن قصد وتارة

---

(٤) المصدر السابق ، ص ١٨١ .

بدون قصد ــ أن يتكيف مع المحيط الذي عاش فيه وأن يعبر عن آرائه المادية في الشكل المقبول لفلسفة الطبقة الحاكمة .

ومن الملائم هنا أن نقدم المثال التالي : في معرض تطرقه لمسالة العلاقة بين التفكير البحت والادراك الحسي في عملية معرفة العالم الموضوعي أخذ اينشتين كلمة « العالم الموضوعي » بين هلالين واضاف : « ... نحن ، كفلاسفة حقيقيين ، نستخدم الهلالين هنا لندرج مفهوما غير شرعي . ونطلب من القاريء السماح لنا باستعمال هذا التعبير لبعض الوقت ، على الرغم من انه مثير للشك في عيون الشرطة الفلسفية » (٥) .

في المجتمع البورجوازي ، المعاصر لاينشتين ، كان يجري حذف المفاهيم العلمية « غير الشرعية » من العلوم ، وابدالها بمفاهيم « شرعية » ، توافق الفلسفة المثالية ، وبالتالي الطبقة الحاكمة .

في معرض تعليقه على مناظرة اينشتين مع المثالي دينغل (التي دارت حول حقيقة الظواهر النسبية) قال اينفيلد ، في احدى المجلات الفيزيائية الاميركية : « انا ارى في هذا الاختلاف في الآراء .. نموذجا لمعتقدين فلسفيين مختلفين ، معروفين تحت اسم الواقعية والمثالية . وأنا متفق هنا مع اينشتين ، حيث كان بالامكان تسمية هذا التقلص (تقلص الابعاد ، كما يبدو ــ المعرب) واقعيا، ولكنني لا أرى كيف باستطاعتي أقناع أحد ما منطقيا بالحجج ... اني أخاف أن أضطر ، عند ايرادي للحجج المعنية ، لان اقف ضد الفلسفة المثالية ، وأن أبرهن ان المثالية تؤدي الى استنتاجات، اجتماعية ، أراها خاطئة . ولكن اذا تطرق الفيزيائي ، في معرض حديثه مع الفيزيائيين الاخرين عن القضايا التقنية ، الى ذكر الاستنتاجات الاجتماعية ، كان من الافضل له ان يسكت » (٦) .

★ ★ ★

(٥) المصدر السابق ، ص ٢٤٩ .
(٦) « مسائل الفلسفة » ، ١٩٥٤ ، العدد ٥ ص ١٧٦ .

ان التعرف على فكر البرت اينشتين ، وكذلك على مضمون النظرية النسبية ، يعطي كامل الحق للقول أن اينشتين وقف ، بصورة عفوية ، الى جانب العديد من مباديء المادية الديالكتيكية ، التي عبر عن محتواها ، أكثر من مرة ، بأشكال خاصة .

كما ان مجمل طريقة تفكير اينشتين ترينا أنه ناضل ضد النظرة الميتافيزيقية الى العالم . لقد تحول اينشتين من المادية الميتافيزيقية، ميمما وجهة شطر المادية الديالكتيكية . لذا فنحن لا نستطيع أن نعتبره مجرد باحث علمي مادي ، فقد كان ماديا وديالكتيكيا عفويا .

ان النظرة النسبية لم تظهر رغما عن المادية الديالكتيكية ، بل بفضل الاستخدام ، غير الواعي ، لافكارها الاساسية . ويدل محتوى النظرية النسبية على أن اللوحة الفيزيائية ، التي نرسمها للعالم ، لا تتناقض مع المادية الديالكتيكية ، بل تتفق معها أحسن اتفاق . لقد أكدت النظرية النسبية ، كما لم تؤكد أية نظرية فيزيائية أخرى، الاستنتاج ، الذي توصل اليه لينين في أن الفيزياء المعاصرة تلد المادية الديالكتيكية . وقد أشار لينين الى أن كل التأرجحات والتذبذبات ، التي لا بد وأن ترافق نشوء النظريات الفيزيائية الهامة حول بنية وخواص العالم المادي (وبينها نظرية النسبية — المؤلف) يجب أن تصنف تحت باب النفايات . فهذه التراجعات عن الفلسفة العلمية تعود الى وجود نظرتين الى العالم ، وهي تتسم — كما بينت مسيرة العلم أكثر من مرة — بطابعها العابر ، اذ أن النظرة المادية ستخرج ، في نهاية المطاف ، مظفرة .

محتويات الكتـــاب

هذا الدفتر

... في معرض حديثه عن رجالات التاريخ قال برنارد شو: «إن نابليون وأمثاله من العظماء شيدوا امبراطوريات، لكن هناك رجالاً، شيدوا عوالم كاملة، دون أن تلطخ أيديهم أبداً بالدماء... ولو عدت إلى الألفين وخمسمائة سنة الماضية، فكم أحصي من هؤلاء؟ إن بإمكاني عدّهم على أصابع يدي: فيثاغورث، بطليموس، كبلر، أرسطو، غاليليه، نيوتن، اينشتين.

MOUYN

الثمن ٥ ل.ل. او ما يعادلها